

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (RUÍDO)



ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA
OURO PRETO - MG

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (RUÍDO) EM ÁREAS
DE INFLUÊNCIA DE ATIVIDADES OPERACIONAIS DA
ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA

Execução

MARÇO DE 2024

RELATÓRIO DE ENSAIO N°:	AR371-24
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	01/04/24

LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS AMOSTRAGENS E ENSAIOS

Nome do laboratório:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço do laboratório:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	e-mail:	ecoar@ecoarma.com.br

**EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO**

NOME	FUNÇÃO
WELLITON APARECIDO XAVIER	COLETOR DE AMOSTRA III

**EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO**

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região CREA-MG: 200472/D

NOME E INFORMAÇÕES DE CONTATO DO CLIENTE

Razão Social:	Actech - Alumina Chemical Technology LTDA	Endereço:	Av. Américo René Gianetti, Nº S/N, Saramenha, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000
CNPJ:	17.720.994/0001-13		
e-mail:	bruno.mapa@actechbr.com	Telefone:	(31) 3559 9130

RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE

Bruno Mapa
Analista de Meio Ambiente

LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

Amostragens e ensaios de campo:	Ensaio de laboratório:
No entorno do empreendimento, no(s) ponto(s) descrito(s) no tópico Pontos Monitorados deste relatório.	Em nossas instalações permanentes, situada à Rua Hamacek, 122 Lucília, João Monlevade - MG. CEP 35.930-240

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados das medições dos níveis de pressão sonora (ruído) avaliados nas áreas de influência das atividades operacionais de mineração da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA, localizada no município de Ouro Preto - MG.

São apresentados os resultados das medições realizadas em **março de 2024**, em 04 (quatro) pontos de monitoramento, localizado no entorno do empreendimento.

2. METODOLOGIA DE REFERÊNCIA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 10151:2019 Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral

2.2. Abreviações/Definições

Nível de pressão sonora contínuo ponderada em A - $L_{Aeq,T}$: Nível de pressão sonora contínuo ponderada em A no espectro global, obtido por integração no tempo T ($L_{Aeq,T}$), deve ser medido diretamente ou calculado pela média logarítmica ponderada no tempo de resultados integrados em intervalos de tempo parciais, sendo o resultado expresso por meio do descritor $L_{Aeq,T}$, em decibéis (dB). Esse descritor é necessário para a avaliação de sons contínuos e intermitentes, de som impulsivo e para a avaliação sonora ambiental em ambientes externos de edificações.

Nível máximo de pressão sonora em A e em F, L_{AFmax} : O nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F no espectro global, obtido durante a medição do $L_{Aeq,T}$, deve ser expresso pelo descritor L_{AFmax} , em decibéis.

Nível de pressão sonora contínuo em bandas proporcionais de 1/1 de oitava $L_{ZeqT,fHz(1/1)}$: Os níveis de pressão contínuos equivalentes nas bandas proporcionais de 1/1 de oitava devem ser medidos na ponderação Z em frequência, conforme a IEC61672-1, pelo menos nas bandas de frequências nominais 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz e 8 KHz.

Nível de pressão sonora contínuo em bandas proporcionais de 1/3 de oitava $L_{ZeqT,fHz(1/3)}$: Os níveis de pressão contínuos equivalentes nas bandas proporcionais de 1/3 de oitava devem ser medidos na ponderação Z em frequência, conforme a IEC61672-1, pelo menos nas bandas de frequências nominais 50 Hz, 63 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 KHz, 1,2 KHz, 1,6 KHz, 2 KHz, 2,5 KHz, 3,15 KHz, 4 KHz, 5 KHz, 6,3 KHz, 8 KHz e 10 KHz.

L_{esp} : Nível de pressão sonora de um som específico referente às fontes sonoras contribuintes. Pode ser medido diretamente, quando este for predominante sobre as fontes sonoras residuais ou calculado indiretamente, subtraindo-se do som total a influência do som residual, conforme a equação abaixo:

$$L_{esp} = 10 \cdot \log_{10} \left(10^{\frac{L_{total}}{10}} - 10^{\frac{L_{residual}}{10}} \right)$$

$L_{Aeq(tonal)}$: Nível de pressão sonora do som tonal

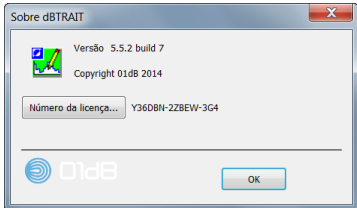
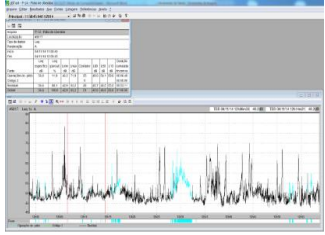
$L_{Aeq(res)}$: Nível de pressão sonora do som residual

2.3. Símbolos

Tabela 2.1 - Símbolos e significados	
Grandeza	Símbolo
Nível de pressão sonora equivalente, ponderada em A e integrado em um intervalo T	$L_{Aeq,T}$
Nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F	L_{AFmax}
Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em Z, em banda proporcional de frequência nominal f Hz, de oitava e integrado em um intervalo de tempo T	$L_{Zeq,T,fHz(1/1)}$
Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em Z, em banda proporcional de frequência nominal f Hz, de 1/3 de oitava e integrado em um intervalo de tempo T	$L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$
Exemplos de notação: $L_{Aeq, 30s} = 45,6 \text{ dB}$, quando T = 30 s $L_{AFmax} = 45,6 \text{ dB}$ $L_{Zeq,30s,8 \text{ kHz}(1/1)} = 45,6 \text{ dB}$, onde f = 8 KHz em banda de 1/1 oitava e T = 30 s $L_{Zeq,30s,8 \text{ kHz}(1/3)} = 45,6 \text{ dB}$, onde f = 8 KHz em banda de 1/3 oitava e T = 30 s	

2.4. Equipamentos Utilizados

Foi utilizado o medidor de pressão sonora, calibrador e software descrito na Tabela 2.2 abaixo. O Anexo A, contém os certificados de calibração dos equipamentos.

Tabela 2.2 - Medição de Ruído		
Medidor de Ruído	Calibrador acústico	Software
Código: ECOMR006 Marca: 01dB Tipo: Classe 1 Modelo: Solo Premium 01 Nº. de Série: 65280 Data da Calibração: 09/11/2022 Validade da Calibração: 09/11/24 Organismo Calibrador: Total Safety Ltda Nº. do Certificado: RBC3-11364-606 Norma IEC atendida: 61672	Código: ECOCA009 Marca: 01dB Tipo: Classe 1 Modelo: Cal31 Nº. de Série: 95011 Data da Calibração: 28/10/22 Validade da Calibração: 28/10/24 Organismo Calibrador: Total Safety Ltda Nº. do Certificado: RBC2-11365-378 Norma IEC atendida: 60942	
 Fusion Solo		
Figura 03 - Medidores de Ruído Fusion / Solo	Figura 04 - Calibrador acústico	Figura 05 - Software dBtrait 5.5

2.5. Estratégias de Medições

As medições dos níveis de pressão sonora (ruído), nas áreas sobre a influência das atividades da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA, foram realizadas em **04 (quatro)** pontos localizados no entorno do empreendimento, de forma a verificar os níveis de pressão sonora nos receptores potencialmente críticos e comparar esses níveis com os limites legais aplicáveis.

Foram realizadas medições nos períodos diurno e noturno. A duração da medição foi definida de forma a permitir a caracterização das fontes objeto de medição.

As medições foram realizadas em modo contínuo, registrando nível de pressão sonora contínuo ponderada em A no espectro global, obtido por integração no tempo T ($L_{Aeq,T}$), de um em um segundo, para determinar os níveis sonoros provenientes do empreendimento.

Durante a realização dos ensaios, foi utilizado o protetor para o microfone, evitando a interferência do vento, além do monitoramento da velocidade dos ventos por meio de anemômetro. Ruídos intrusivos provenientes de fontes como veículos automotores leves e pesados, carros de som, aeronaves, cachorro, dentre outros, quando presentes, foram expurgados.

Como o empreendimento opera em regime de 24 horas, os níveis de som residual (ruído ambiente) foram determinados durante intervalos de tempo em que não foi captado nenhum tipo de ruído proveniente do empreendimento.

Após a realização das medições, foi realizada a análise e tratamento dos dados, para verificar se as fontes sonoras em estudo apresentam características de sons tonais ou impulsivos, conforme os critérios definidos pela norma ABNT NBR 10151:2019 nas tabelas 2.3 e 2.4 abaixo:

Tabela 2.3 - Critérios para caracterização de som tonal	
Banda de 1/3 de oitava de interesse	Diferença aritmética entre o $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$ da banda de interesse e o $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$ de cada banda adjacente
25 Hz a 125 Hz	≥ 15 dB
160 Hz a 400 Hz	≥ 8 dB
500 Hz a 10.000 Hz	≥ 5 dB

Tabela 2.4 - Critério para caracterização de som impulsivo
O ruído é considerado impulsivo quando o resultado da subtração aritmética entre L_{AFmax} e o $L_{Aeq,T}$, medido durante a ocorrência do som impulsivo, for igual ou superior a 6 dB ($L_{AFmax} - L_{Aeq,T} \geq 6$ dB). Deve constar no relatório o tempo de integração T e a justificativa de sua escolha

Correções para Ruídos com Características Especiais

O nível corrigido L_R para ruído com características impulsivas ou de impacto ou tonais é calculado conforme a equação abaixo:

$$L_R = L_{Aeq} + K_I + K_T$$

Onde:

L_{Aeq} : e o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A associado à(s) fonte(s) sonora(s) objeto de avaliação para sons contínuos ou intermitentes;

K_I : é igual a 5 quando for caracterizado som impulsivo

K_T : é igual a 5 quando for caracterizado som tonal.

As fontes sonoras monitoradas não apresentaram características de sons tonais ou impulsivos, com isso foi adotado o método simplificado (8.1) da Norma ABNT NBR 10151:2019 para o monitoramento, sem a necessidade de correção, e, portanto, $L_{Aeq} = L_R$.

2.6. Garantia da validade dos resultados

Conforme determina a norma ABNT NBR 10151:2019, item 7.2, o medidor de pressão sonora deve ajustado antes e verificado após uma série de medições, com o calibrador acústico, para que possam ser detectados possíveis desvios no medidor, que possam comprometer a confiabilidade dos resultados. A Tabela 2.5 contém os resultados dessa verificação, bem como o limite máximo de desvio permitido pela ABNT NBR 10151:2019:

Tabela 2.5 - Resultados da verificação do medidor de pressão sonora			
Verificação	Data	Desvio (dB)	Tolerância (db)
01	21/03/24	0,0	± 0,5

2.7. Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos de ensaios

Não aplicável

3. PONTO MONITORADO

3.1. Imagem aérea



Ponto de Monitoramento

3.2. Foto e Coordenadas

P-01-BR 356, em frente ao Restaurante Carvalho	
 29 de set. de 2022 12:39:08 23K 654046 7743571 Ouro Preto ponto 01	Coordenadas Geográficas
	Latitude -20.399917°
	Longitude -43.523719°
	Datum WGS-84
	Tipo de área habitada, conforme ABNT NBR 10151:2019
	Área predominantemente industrial

P-02 - Av. Américo Rene Gianetti, com frente UPA Don Orione



Coordenadas Geográficas

Latitude	-20.402494°
Longitude	-43.520791°
Datum	WGS-84

Tipo de área habitada, conforme ABNT NBR 10151:2019

Área predominantemente industrial

P-03 -Av. Américo Rene Gianetti, esquina com a Rua Simão Lacerda



Coordenadas Geográficas

Latitude	-20.399010°
Longitude	-43.519080°
Datum	WGS-84

Tipo de área habitada, conforme ABNT NBR 10151:2019

Área predominantemente industrial

P-04 Vila Operária, Rua Tomás Gonzaga



Coordenadas Geográficas

Latitude	-20.396552°
Longitude	-43.517925°
Datum	WGS-84

Tipo de área habitada, conforme ABNT NBR 10151:2019

Área predominantemente industrial

4. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM VIGOR

A Resolução nº 001 de 08 de março de 1990 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, em todo o Território Nacional.

Tal resolução estabelece que as medições devem ser efetuadas de acordo com a norma ABNT NBR 10151:2000 - Acústica - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, visando o Conforto da Comunidade - Procedimento. Essa norma, revisada em junho de 2000, fixa as condições exigíveis para medição e avaliação da aceitabilidade de ruído nas comunidades, além de definir os limites máximos para os níveis de ruído, de acordo com a tipologia de área em questão.

Em março de 2020, a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, publicou a versão corrigida da ABNT NBR 10151:2019 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral, que cancelou e substituiu a versão corrigida de 2020 da referida norma, passando a vigorar portanto como a norma de referência que estabelece os procedimentos técnicos a serem adotados na execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos e externos às edificações, além de estabelecer limites e procedimentos para a avaliação dos resultados em função do uso e ocupação do solo.

A Tabela 4.1 abaixo contém os limites de níveis de pressão sonora (RL_{Aeq}), para cada tipo de área habitada:

Tabela 4.1 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019		
Tipos de áreas	RL_{Aeq}	
	Diurno	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
Fonte: ABNT NBR 10151:2019 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral.		

A avaliação é realizada pela comparação do $L_{Aeq,T(\text{total})}$ medido com a contribuição do(s) som(ns) proveniente(s) da(s) fonte(s) objeto de avaliação, no respectivo período-horário, com os limites de RL_{Aeq} em função do uso e ocupação do solo no local da medição. Considera-se aceitável o resultado quando este for menor ou igual ao estabelecido na Tabela 4.1.

Quando o $L_{Aeq,T(total)}$ medido for superior ao limite RL_{Aeq} para a área e o horário em questão, estabelecido na Tabela 4.1, deve-se calcular o nível de pressão sonora específico $L_{Aeq(específico)}$ da fonte sonora objeto de avaliação, conforme 2.2. Considera-se aceitável o resultado do $L_{Aeq(específico)}$ quando este for menor ou igual ao estabelecido na Tabela 4.1.

O enquadramento do(s) ponto(s) monitorado(s) nesta campanha de monitoramento, de acordo com os tipos de áreas, definidas pela ABNT NBR 10151:2019, está descrito na(s) tabela(s) de descrição do(s) ponto(s) monitorado(s) no item 3.

Cumprе ressaltar que esses padrões legais se referem a ruído ambiental, ou seja, que ocorre fora dos limites do empreendimento em questão.

Os limites de horário para o período diurno e noturno da tabela acima podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno deve começar depois das 22hs e não deve terminar antes das 7hs do dia seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno não deve ser antes das 9 horas.

A classificação do tipo de uso e ocupação do solo nos pontos receptores medidos deve ser realizada por observação local imediata durante as medições dos níveis de ruído. A classificação do tipo de uso e ocupação pode não estar correspondente com o zoneamento oficial do município, pois há alterações frequentes na ocupação e uso, havendo alterações no tipo de uso e zoneamento local.

Conforme já adiantado anteriormente, as fontes sonoras monitoradas não apresentaram características de sons tonais ou impulsivos, com isso foi adotado o método simplificado (8.1) da Norma ABNT NBR 10151:2019 para o monitoramento, sem a necessidade de correção, e, portanto, $L_{Aeq} = L_R$.

5. RESULTADOS

Tabela 5.1 - Níveis de pressão sonora no período diurno								
Ponto	Data do ensaio	Horário inicial	Velocidade dos Ventos (m/s)	Tempo Total de Medição (minutos)	L_{res} (som residual) dB	$L_{Aeq,T}$ dB	L_{Aeq} (esp.) ⁽²⁾ dB	Limite ⁽³⁾ dB
P-01	21/03/24	09:17	0,5	10:00	58,4	58,4 ⁽¹⁾	-	70,0
P-02	21/03/24	09:04	1,1	10:00	52,4	52,4 ⁽¹⁾	-	70,0
P-03	21/03/24	08:31	< 0,1	10:00	52,4	60,8	-	70,0
P-04	21/03/24	08:46	< 0,1	10:00	56,1	61,0	-	70,0
⁽¹⁾ Não foi captado pelo medidor de pressão sonora nenhum tipo de ruído proveniente do empreendimento, e, portanto, os valores de som residual (L_{res}) são iguais aos valores de L_{Aeq} . Isso pode ser visualizado nos histogramas das medições em anexo. Com isso, constata-se que, nos pontos marcados com a Observação ⁽¹⁾ , não houve influência do empreendimento para os níveis de pressão sonora locais.								
⁽²⁾ Conforme mencionado no Tópico 5, quando o $L_{Aeq,T(total)}$ medido for superior ao limite RL_{Aeq} para a área e o horário em questão, estabelecido na Tabela 4.1, deve-se calcular o nível de pressão sonora específico $L_{Aeq(especifico)}$ da fonte sonora objeto de avaliação. Se a diferença aritmética entre o $L_{Aeq,T(total)}$ e o L_{res} for menor que 3 db, não é possível determinar com precisão o nível de pressão sonora do som específico, e, com isso, o valor do $L_{Aeq(especifico)}$ será igual ao valor do L_{res} .								
⁽³⁾ Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019.								
Resultados em destaque na cor vermelha, não atendem aos limites definidos pela ABNT NBR 10151:2019.								
Ensaio realizado nas instalações do cliente, na(s) data(s) acima, portanto a data de recebimento não se aplica.								
Limite de Quantificação do Método: 20 dB.								

Tabela 5.2 - Níveis de pressão sonora no período Noturno								
Ponto	Data do ensaio	Horário inicial	Velocidade dos Ventos (m/s)	Tempo Total de Medição (minutos)	L_{res} (som residual) dB	$L_{Aeq,T}$ dB	L_{Aeq} (esp.) ⁽²⁾ dB	Limite ⁽³⁾ dB
P-01	19/02/24	22:34	< 0,1	10:00	46,7	46,7 ⁽¹⁾	-	60,0
P-02	19/02/24	22:24	< 0,1	10:00	50,6	50,6 ⁽¹⁾	-	60,0
P-03	19/02/24	22:15	< 0,1	10:00	53,0	59,0	-	60,0
P-04	19/02/24	22:06	< 0,1	10:00	51,8	51,8 ⁽¹⁾	-	60,0
⁽¹⁾ Não foi captado pelo medidor de pressão sonora nenhum tipo de ruído proveniente do empreendimento, e, portanto, os valores de som residual (L_{res}) são iguais aos valores de L_{Aeq} . Isso pode ser visualizado nos histogramas das medições em anexo. Com isso, constata-se que, nos pontos marcados com a Observação ⁽¹⁾ , não houve influência do empreendimento para os níveis de pressão sonora locais.								
⁽²⁾ Conforme mencionado no Tópico 5, quando o $L_{Aeq,T(total)}$ medido for superior ao limite RL_{Aeq} para a área e o horário em questão, estabelecido na Tabela 4.1, deve-se calcular o nível de pressão sonora específico $L_{Aeq(especifico)}$ da fonte sonora objeto de avaliação. Se a diferença aritmética entre o $L_{Aeq,T(total)}$ e o L_{res} for menor que 3 db, não é possível determinar com precisão o nível de pressão sonora do som específico, e, com isso, o valor do $L_{Aeq(especifico)}$ será igual ao valor do L_{res} .								
⁽³⁾ Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019.								
Resultados em destaque na cor vermelha, não atendem aos limites definidos pela ABNT NBR 10151:2019.								
Ensaio realizado nas instalações do cliente, na(s) data(s) acima, portanto a data de recebimento não se aplica.								
Limite de Quantificação do Método: 20 dB.								

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foram apresentados neste relatório os resultados da campanha de monitoramento de ruído, no entorno da planta de mineração da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA, em áreas sobre as áreas de das atividades operacionais, localizada no município de Ouro Preto - MG.

Comparando os resultados obtidos nas avaliações realizadas, visando conhecer a os níveis de ruído no entorno, considerando as fontes geradoras, as circunstâncias e as situações dos locais no momento das medições, conclui-se que:

- Os resultados obtidos para o monitoramento de pressão sonora, **estão em conformidade** com o limite definido pela ABNT NBR 10151:2019.

Os pontos que constam a observação ⁽¹⁾, conforme mencionado nas tabelas do tópico 5, não foi captado pelo medidor de pressão sonora nenhum tipo de ruído proveniente das atividades operacionais da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA, e, portanto, os valores de som residual (L_{res}) são iguais aos valores de L_{Aeq} .

Encontra-se à disposição da contratante os registros de dados brutos, informações sobre equipamentos e softwares utilizados e detalhes sobre os procedimentos de medição e análise dos resultados empregados.

ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

ANEXO A.1 - Medidor de Ruído

ECOMR006

 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		CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaio ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)	
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Calibration Certificate Nº: RBC3-12000-388 Certificate Number RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO Brazilian Calibration Network		SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE ☒ APROVADO ☐ REPROVADO ☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO RESP: <i>[Assinatura]</i> DATA: 17/11/22 OBS: -	
CLIENTE Customer Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Rua Hamacek, 122 - Lucília João Monlevade - MG - CEP 35930-240		Processo / O.S.: 22633	
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 Premium 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 65280		A versão original deste certificado é um arquivo PDF.	
Identificação Identification ECOMR006 (informações adicionais na página 2)			
Data da calibração Date of calibration (day/month/year) 09/11/2022		Assinado de forma digital por Lucas Ferreira DN: cn=Lucas Ferreira, o=Total Safety Ltda., ou=Calilab, email=lucas@totalsafety.com.br, c=BR Dados: Y-YZ, 11, 11, Y-Z, 22, Y-Y, Y-Y, Y-Y	
Data da Emissão: Date of issue 09/11/2022		Total de páginas Total pages number 10	
Lucas Ferreira 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 N°: RBC3-12000-388

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

Página 2

Local da calibração

Calibration location

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

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	22,2 °C
Umidade relativa	61 %
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 completa sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros da 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 43906, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE 21 S, s/n 15083. 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: V1.403.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1137/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)
Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11795-354 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado N°: RBC3-12000-388

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

Página 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Resulta

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	94,0		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)
135,0	0,0	1,1	-1,1	135	94,0
134,0	0,0				
133,0	0,1				
132,0	0,0				
131,0	0,0				
130,0	0,1				
129,0	0,0				
124,0	0,1				
119,0	0,0				
114,0	0,0				
109,0	0,0				
104,0	0,0				
99,0	0,0				
94,0	0,0				
89,0	0,0				
84,0	-0,1				
79,0	0,0				
74,0	-0,1				
69,0	-0,1				
64,0	-0,1				
59,0	-0,1				
54,0	-0,1				
49,0	0,0				
44,0	-0,1				
39,0	0,0				
34,0	-0,1				
29,0	0,0				
24,0	0,2				
23,0	0,2				
22,0	0,2				
21,0	0,5				
20,0	0,4				
19,0	0,6				
18,0	0,7				
-	-				

Page 4

testes executados conforme aplicável

[illegible]

normalizado em 1000 Hz

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-12000-388

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) [k=2,37]
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) [k=2,37]
94,0	0,0	0,0	0,3	0,1

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob testa	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	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	-0,7	1,3	-3,3	0,2	
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

sinale teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	135,4	-0,1	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

sinale teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	138,9	0,1		
semiciclo negativo	138,8		1,8	0,2
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)	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.
microfone instalado	A	23,9	16,8	0,8	
dispositivo de entrada elétrica	A	20,0	7,0	0,5	
dispositivo de entrada elétrica	C	25,0	4,4		
dispositivo de entrada elétrica	Z	30,0	10,1		

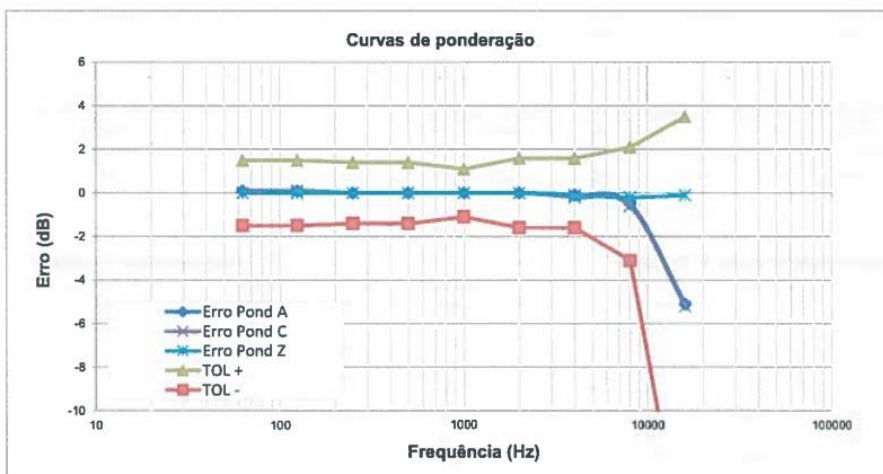
Continuação do Certificado Nº: RBC3-12000-388

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 6

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	140
250	94,0	-0,2	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	
2000	94,0	-0,1	1,6	-1,6	0,6	
4000	94,0	-0,6	1,6	-1,6	0,6	
8000	94,0	-0,5	2,1	-3,1	0,6	2,00

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 N°: RBC3-12000-388

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

L_{ref} 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
f _m 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
f _m 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
f _m 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
f _m x 0,500	117,5	---	110,7	110,6	110,6	110,6	110,7	110,6	110,6	110,5	110,5	110,5	115,8	0,3	2,00
f _m 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
f _m x 0,799	135,3	130,0	133,7	133,7	133,7	133,6	133,7	133,6	133,6	133,6	133,5	133,5	133,1	0,2	2,00
f _m x 0,771	135,3	133,7	134,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,4	134,4	134,4	133,9	0,2	2,00
f _m x 0,841	135,3	134,4	135,1	135,1	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,8	134,7	0,2	2,00
f _m x 0,917	135,3	134,6	135,1	135,1	135,1	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
f _m	135,3	134,7	135,1	135,1	135,1	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
f _m x 1,091	135,3	134,6	135,1	135,1	135,1	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	135,0	0,2	2,00
f _m x 1,189	135,3	134,4	135,0	135,1	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,8	135,1	0,2	2,00
f _m x 1,297	135,3	133,7	134,9	134,8	134,8	134,7	134,8	134,7	134,7	134,6	134,6	134,6	135,1	0,2	2,00
f _m x 1,356	135,3	130,0	134,1	134,1	134,1	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	133,9	133,9	134,9	0,2	2,00
f _m x 1,414	133,0	130,0	132,3	132,3	132,3	132,3	132,3	132,2	132,2	132,2	132,1	132,1	131,0	0,2	2,00
f _m x 2,000	117,5	---	86,8	86,7	86,7	86,6	86,6	86,6	86,6	86,5	86,4	100,1	0,0	0,3	2,00
f _m 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
f _m 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
f _m x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,1	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: f_m x 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 (f_m) 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: RBC3-12000-388

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	83,0	—	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	—	106,6	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,6	107,4	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,5	131,7	131,6	131,6	131,7	131,6	131,5	131,7	131,6	131,6	131,8	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	133,8	0,2	2,04
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,04
fm x 0,947	135,3	134,4	135,1	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	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	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,5	133,7	133,5	133,5	133,6	133,5	133,5	133,6	133,5	133,6	0,2	2,04
fm x 1,122	133,0	130,0	131,2	131,1	131,5	131,2	131,1	131,5	131,2	131,1	131,5	131,2	131,2	0,2	2,04
fm x 1,296	117,5	—	103,6	102,4	104,7	103,7	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	102,4	0,3	2,00
fm x 1,887	83,0	—	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 da 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 x 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: RBC3-12000-388

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 9

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

L_{ref} em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L _{Sup}	L _{Inf}	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
f _m 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
f _m 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
f _m x 0,530	83,0	---	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
f _m x 0,772	117,5	---	106,5	106,6	107,3	106,5	106,5	107,3	106,4	106,5	107,3	106,4	106,5	0,3	2,00
f _m x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,6	131,7	131,7	131,5	131,7	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	0,2	2,00
f _m x 0,905	135,3	130,0	133,7	133,7	133,7	133,7	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,6	133,5	0,2	2,04
f _m x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	0,2	2,04
f _m x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	0,2	2,00
f _m x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m	135,3	134,7	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m x 1,056	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
f _m x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	0,2	2,00
f _m x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,6	133,5	133,6	133,5	133,4	133,5	133,4	133,4	133,5	133,4	0,2	2,04
f _m x 1,122	133,0	130,0	131,5	131,2	131,1	131,5	131,2	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	0,2	2,04
f _m x 1,296	117,5	---	104,8	103,7	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	102,2	104,6	103,5	0,3	2,00
f _m 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
f _m 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
f _m 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)

L_{ref} em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L _{Sup}	L _{Inf}	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
f _m 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
f _m x 0,326	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,5	---	0,7	2,00
f _m x 0,530	83,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,1	---	0,4	2,00
f _m x 0,772	117,5	---	107,2	106,3	106,4	107,2	106,3	106,4	107,1	108,1	110,2	114,4	---	0,3	2,00
f _m x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,4	131,6	131,5	131,4	131,5	131,5	131,4	131,8	---	0,2	2,00
f _m x 0,905	135,3	130,0	133,5	133,5	133,5	133,5	133,5	133,4	133,5	133,5	133,3	133,2	---	0,2	2,04
f _m 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	2,04
f _m 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	135,0	---	0,2	2,00
f _m x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,8	134,9	135,1	---	0,2	2,00
f _m	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,8	134,9	135,1	---	0,2	2,00
f _m x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	134,8	134,8	135,0	135,1	---	0,2	2,00
f _m 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
f _m x 1,088	135,3	133,7	134,5	134,5	134,5	134,4	134,4	134,4	134,4	134,5	134,8	135,0	---	0,2	2,00
f _m x 1,105	135,3	130,0	133,3	133,5	133,3	133,3	133,4	133,3	133,3	133,3	134,1	134,6	---	0,2	2,04
f _m x 1,122	133,0	130,0	130,9	131,3	131,1	130,9	131,3	131,0	130,9	130,7	132,1	132,2	---	0,2	2,04
f _m x 1,296	117,5	---	102,2	104,6	103,4	102,2	104,5	103,4	102,2	99,4	94,1	0,0	---	0,3	2,00
f _m 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
f _m 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
f _m x 5,435	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,9	---	1,0	2,00

Continuação do Certificado N°: RBC3-12000-388

Página

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.

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)

(—)

ANEXO A.2 - Calibrador acústico

ECOCA009

 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: RBC2-11988-450

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	
☒ APROVADO	
☐ REPROVADO	
☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO	
RESP: <i>[Assinatura]</i>	DATA: 12/11/22
OBS: -	



CLIENTE Customer	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Rua Hamacek, 122 - Lucília João Monlevade - MG - CEP 35930-240	Processo / O.S.: 22633
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. 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). 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. A versão original deste certificado é um arquivo PDF.
Marca Brand	01dB	
Modelo Model	Cal31	
Número de série Serial number	95011	
Identificação Identification	ECOCA009	

Data da calibração
Date of calibration (day/month/year)
28/10/2022

Data da Emissão:
Date of issue
28/10/2022

Assinado de forma digital
por Lucas Ferreira
DN: cn=Lucas Ferreira,
o=Total Safety Ltda.,
ou=Calilab,
email=lucas@totalsafety.c
om.br, c=BR
Dados: 1-27.1-1A 1F-170
-17-1

Total de páginas
Total pages number
3

Lucas Ferreira
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 N°: RBC2-11988-450

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	24,5 °C
Umidade relativa	46 %
Pressão atmosférica	928 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 P135, Certificado DIMCI 1198/2021 (Emitente INMETRO/Laeta)
Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-19/0884 (Emitente RBC/Sigtron)

Continuação do Certificado N°: RBC2-11988-450

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	93,82	0,40	0,07	[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.

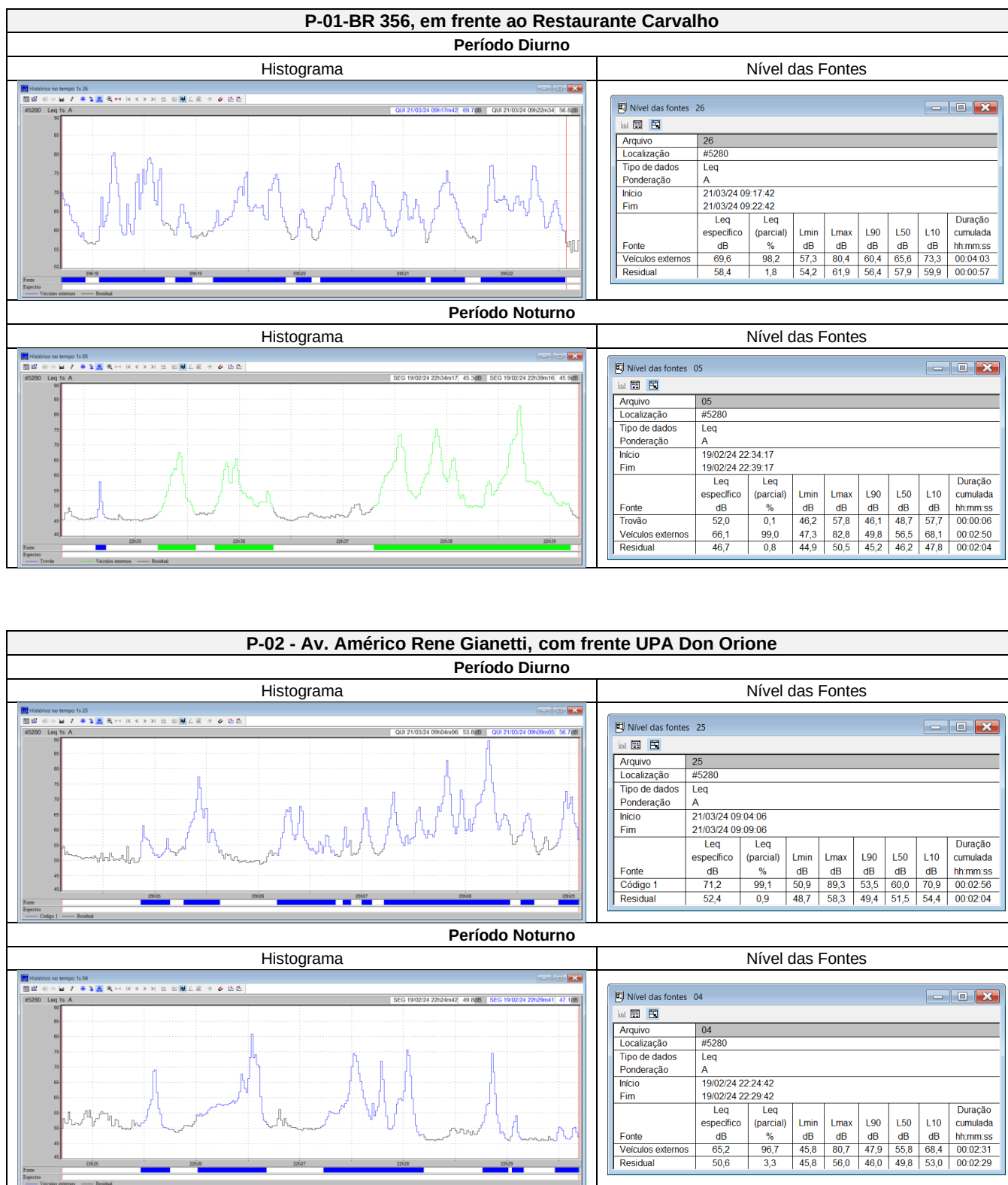
(fim do resultados)

Opiniões e Interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(-----)

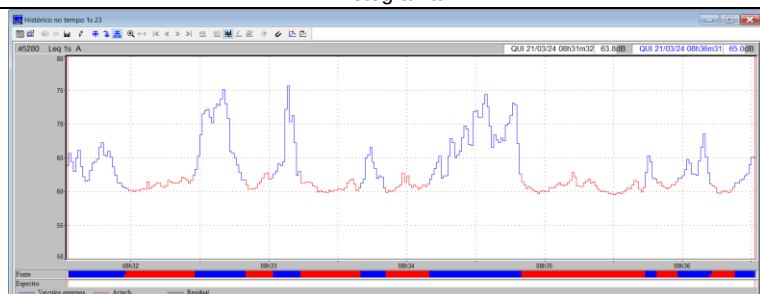
ANEXO B - HISTOGRAMAS DAS MEDIÇÕES DE PRESSÃO SONORA



P-03 -Av. Américo Rene Gianetti, esquina com a Rua Simão Lacerda

Período Diurno

Histograma

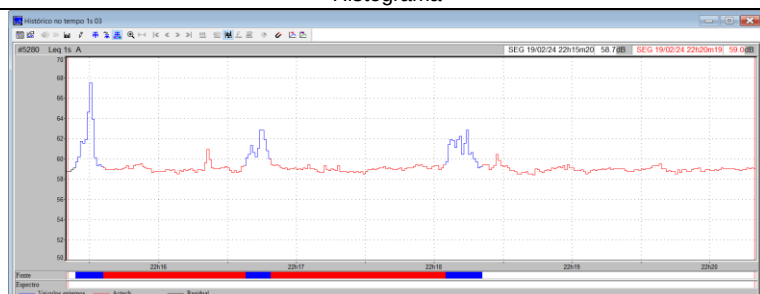


Nível das Fontes

Arquivo	23									
Localização	#5280									
Tipo de dados	Leq									
Ponderação	A									
Início	21/03/24 08:31:32									
Fim	21/03/24 08:36:32									
	Leq específico	Leq (parcial)	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Duração		
	dB	%	dB	dB	dB	dB	dB	cumulada		
Fonte								hh:mm:ss		
Actech	60,8	19,0	59,5	62,8	59,8	60,6	61,5	00:02:40		
Residual	63,8	0,2	63,8	63,8	63,7	63,7	63,7	00:00:01		

Período Noturno

Histograma



Nível das Fontes

Arquivo	03									
Localização	#5280									
Tipo de dados	Leq									
Ponderação	A									
Início	19/02/24 22:15:20									
Fim	19/02/24 22:20:20									
	Leq específico	Leq (parcial)	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Duração		
	dB	%	dB	dB	dB	dB	dB	cumulada		
Fonte								hh:mm:ss		
Actech	59,0	77,6	58,4	60,9	58,6	58,8	59,2	00:04:17		

P-04 Vila Operária, Rua Tomás Gonzaga

Período Diurno

Histograma

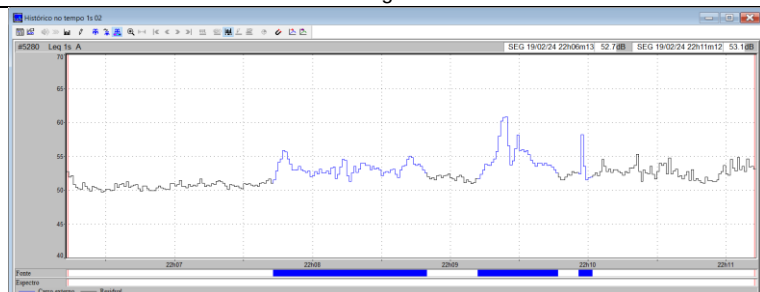


Nível das Fontes

Arquivo	24									
Localização	#5280									
Tipo de dados	Leq									
Ponderação	A									
Início	21/03/24 08:46:48									
Fim	21/03/24 08:51:48									
	Leq específico	Leq (parcial)	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Duração		
	dB	%	dB	dB	dB	dB	dB	cumulada		
Fonte								hh:mm:ss		
Actech	61,0	78,3	55,3	65,9	56,7	60,5	63,4	00:02:40		
Residual	56,1	21,7	53,6	58,7	54,4	55,9	57,0	00:02:20		

Período Noturno

Histograma



Nível das Fontes

Arquivo	02									
Localização	#5280									
Tipo de dados	Leq									
Ponderação	A									
Início	19/02/24 22:06:13									
Fim	19/02/24 22:11:13									
	Leq específico	Leq (parcial)	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Duração		
	dB	%	dB	dB	dB	dB	dB	cumulada		
Fonte								hh:mm:ss		
Carro externo	54,2	49,8	51,3	60,8	52,0	53,4	55,7	00:01:48		
Residual	51,8	50,2	49,7	55,3	50,1	51,3	53,0	00:03:12		

ANEXO C - CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS

EVENTOS PERCEBIDOS DURANTE AS MEDIÇÕES				
PONTO	PERÍODO DIURNO		PERÍODO NOTURNO	
	EVENTOS DA FONTE MONITORADA	SOM RESIDUAL	EVENTOS DA FONTE MONITORADA	SOM RESIDUAL
P-01	Processo de Produção dos fornos	Veículos leves e pesados	Processo de Produção dos fornos	Veículos leves e pesados
P-02	Processo de Produção dos fornos	Veículos leves e pesados	Processo de Produção dos fornos	Veículos leves e pesados
P-03	Processo de Produção dos fornos	Veículos leves e pesados, pedestres	Processo de Produção dos fornos	Veículos leves e pesados
P-04	Processo de Produção dos fornos	Veículos leves e pesados	Processo de Produção dos fornos	Veículos leves e pesados

ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

VIA DO CONTRATANTE

Página 1/1

CREA-MG

ART de Cargo ou Função

14201600000003027008

1. Responsável Técnico JUCELIO FRAGA BRUZZI Título profissional: ENGENHEIRO AMBIENTAL;		RNP: 1415096252 Registro: 04.0.0000200472
2. Contratante Contratante: ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA Logradouro: RUA HAMACEK Cidade: JOÃO MONLEVADE Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO		CNPJ: 05.770.537/0001-54 Nº: 00122 Bairro: LUCÍLIA UF: MG CEP: 35930-240
3. Vínculo Contratual Unidade administrativa: ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA Logradouro: RUA HAMACEK Cidade: JOÃO MONLEVADE Data de início: 12/07/2003 Tipo de vínculo: SÓCIO Identificação do cargo/função: GERENTE TÉCNICO		Nº: 000122 CEP: 35930-240 Bairro: LUCÍLIA UF: MG
4. Atividade Técnica Desempenho de CARGO TECNICO		Quantidade: 8.00 Unidade: H/D

A mudança de cargo ou função exige o registro de nova ART

5. Observações

6. Declarações

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JOÃO MONLEVADE - ;

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

João Monlevade, 01 de Julho de 2016

Local data

JUCELIO FRAGA BRUZZI - RNP: 1415096252

ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA CNPJ: 05.770.537/0001-54

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confes.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.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: **74,37**

Registrada em: **22/03/2016**

Valor Pago: **74,37**

Nosso Número: **0000000003014170**

-
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
 - Os planos de amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos. Os métodos de amostragens estão contidos no campo Metodologia Empregada.
 - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de acreditação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
 - As condições ambientais (velocidade dos ventos) que influenciam nos resultados, são monitoradas e registradas na planilha de campo e estão disponíveis para consulta, se necessário.
 - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
 - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
 - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
-

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado