

# 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

*OUTUBRO DE 2025*

RELATÓRIO DE ENSAIO N°:	<b>AR1056-25</b>
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	24/11/25

<b>LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS AMOSTRAGENS E ENSAIOS</b>			
<b>Nome do laboratório:</b>	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	<b>Endereço do laboratório:</b>	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
<b>CNPJ:</b>	05.770.537/0001-54	<b>e-mail:</b>	ecoar@ecoarma.com.br
<b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO</b>			
NOME		FUNÇÃO	
WELLITON APARECIDO XAVIER		COLETOR DE AMOSTRA III	
<b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTES RELATÓRIO</b>			
NOME	FUNÇÃO		REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO		CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região CREA-MG: 200472/D

<b>NOME E INFORMAÇÕES DE CONTATO DO CLIENTE</b>			
<b>Razão Social:</b>	Actech - Alumina Chemical Technology LTDA	<b>Endereço:</b>	Av. Américo René Gianetti, Nº S/N, Saramenha, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000
<b>CNPJ:</b>	17.720.994/0001-13	<b>Telefone:</b>	(31) 3559 9130
<b>e-mail:</b>	bruno.mapa@actechbr.com		
<b>RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE</b>			
<b>Bruno Mapa</b> Analista de Meio Ambiente			

<b>LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO</b>	
<b>Amostragens e ensaios de campo:</b>  No entorno do empreendimento, no(s) ponto(s) descrito(s) no tópico Pontos Monitorados deste relatório.	<b>Ensaio de laboratório:</b>  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 **outubro de 2025**, 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 $T = 30 \text{ s}$ $L_{AFmax} = 45,6 \text{ dB}$ $L_{Zeq,30s,8 \text{ kHz}(1/1)} = 45,6 \text{ dB}$ , onde $f = 8 \text{ KHz}$ em banda de 1/1 oitava e $T = 30 \text{ s}$ $L_{Zeq,30s,8 \text{ kHz}(1/3)} = 45,6 \text{ dB}$ , onde $f = 8 \text{ KHz}$ em banda de 1/3 oitava e $T = 30 \text{ s}$	

### 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: ECOMR009 Marca: 01dB Tipo: Classe 1 Modelo: Fusion Nº. de Série: 15837 Data da Calibração: 09/09/24 Validade da Calibração: 09/09/26 Organismo Calibrador: Total Safety Ltda Nº. do Certificado: RBC3-11364-606 Norma IEC atendida: 61672	Código: ECOCA010 Marca: 01dB Tipo: Classe 1 Modelo: Cal31 Nº. de Série: 104112 Data da Calibração: 04/09/24 Validade da Calibração: 04/09/26 Organismo Calibrador: Total Safety Ltda Nº. do Certificado: RBC2-11365-378 Norma IEC atendida: 60942	
		
<b>Figura 03</b> - Medidores de Ruído Fusion / Solo	<b>Figura 04</b> - Calibrador acústico	<b>Figura 05</b> - 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	$\geq 15$ dB
160 Hz a 400 Hz	$\geq 8$ dB
500 Hz a 10.000 Hz	$\geq 5$ 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.

### 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:

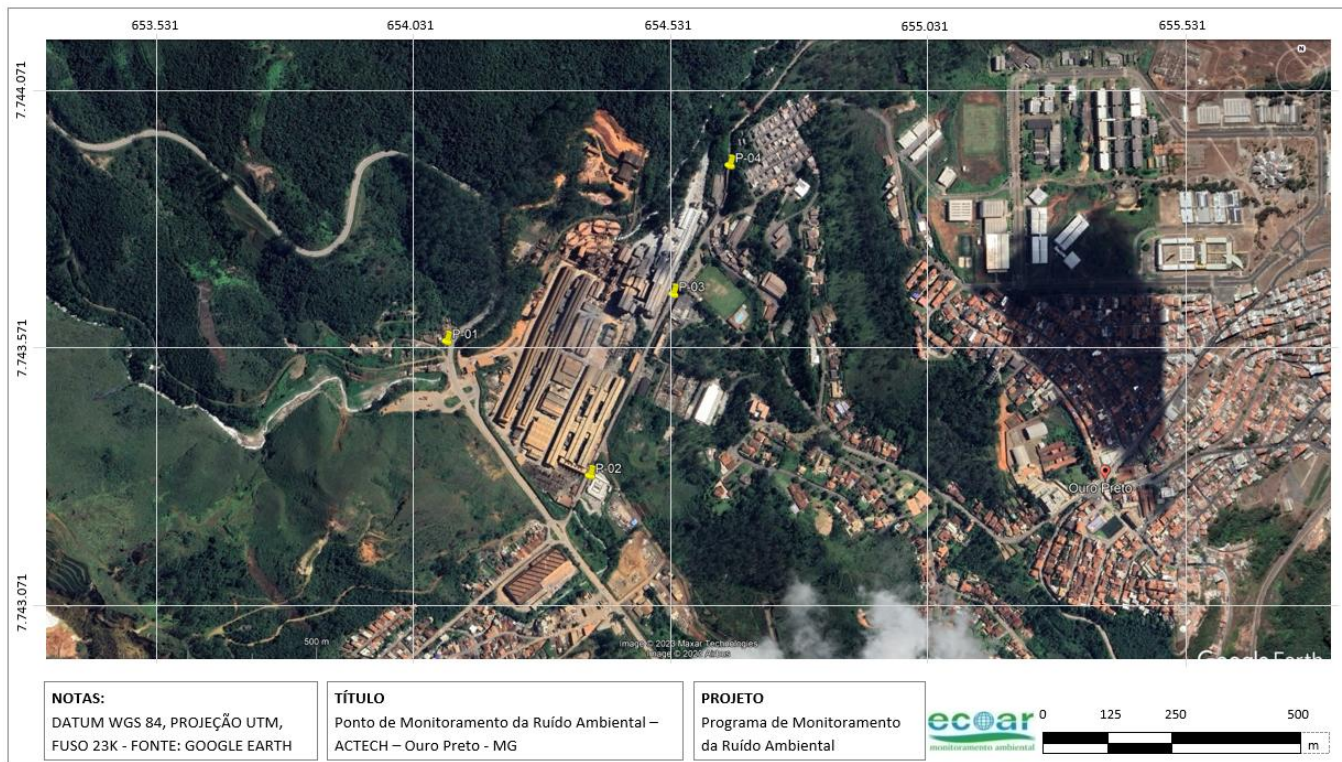
Tabela 2.5 - Resultados da verificação do medidor de pressão sonora			
Verificação	Data	Desvio (dB)	Tolerância (db)
01	28/10/25	- 0,1	± 0,5

### 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	
<p>29 de set. de 2022 12:39:08 23K 654046 7743571 Ouro Preto ponto 01</p>	Coordenadas Geográficas
	Latitude
	Longitude
	Datum
	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  $L_{Aeq(especifico)}$  da fonte sonora objeto de avaliação, conforme 2.2. Considera-se aceitável o resultado do  $L_{Aeq(especifico)}$  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.

## 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) <sup>(2)</sup> dB	$L_{Aeq,T}$ Empreendimento dB	$L_{Aeq}$ (esp.) dB	Limite <sup>(3)</sup> dB
P-01	28/10/25	13:09	0,3	10:00	57,5	N.A. <sup>(1)</sup>	-	70,0
P-02	28/10/25	14:11	0,4	10:00	52,4	N.A. <sup>(1)</sup>	-	70,0
P-03	28/10/25	13:29	0,5	10:00	64,5	N.A. <sup>(1)</sup>	-	70,0
P-04	28/10/25	13:52	0,1	10:00	53,9	N.A. <sup>(1)</sup>	-	70,0
<sup>(1)</sup> Não foi captado pelo medidor de pressão sonora nenhum tipo de ruído proveniente do empreendimento. Isso pode ser visualizado nos histogramas das medições em anexo. Com isso, constata-se que, nos pontos marcados com a Observação <sup>(1)</sup> , não houve influência do empreendimento para os níveis de pressão sonora locais.								
<sup>(2)</sup> Os valores de som residual (ruído ambiente) foram determinados durante intervalos de tempo em que não foi captado nenhum tipo de ruído proveniente do empreendimento.								
<sup>(3)</sup> Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019								
N.A. = Não Audível								
Tempo de integração: 10min								
Faixa de Trabalho do Método: 20 a 130 dB								
U: 2,4%, onde U = Incerteza expandida baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.								

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) <sup>(2)</sup> dB	$L_{Aeq,T}$ Empreendimento dB	$L_{Aeq}$ (esp.) dB	Limite <sup>(3)</sup> dB
P-01	28/10/25	22:52	0,3	10:00	43,4	N.A. <sup>(1)</sup>	-	60,0
P-02	28/10/25	22:37	< 0,1	10:00	47,9	N.A. <sup>(1)</sup>	-	60,0
P-03	28/10/25	22:21	0,3	10:00	49,0	58,4	-	60,0
P-04	28/10/25	23:05	< 0,1	10:00	45,0	53,4	-	60,0
<sup>(1)</sup> Não foi captado pelo medidor de pressão sonora nenhum tipo de ruído proveniente do empreendimento. Isso pode ser visualizado nos histogramas das medições em anexo. Com isso, constata-se que, nos pontos marcados com a Observação <sup>(1)</sup> , não houve influência do empreendimento para os níveis de pressão sonora locais.								
<sup>(2)</sup> Os valores de som residual (ruído ambiente) foram determinados durante intervalos de tempo em que não foi captado nenhum tipo de ruído proveniente do empreendimento.								
<sup>(3)</sup> Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019								
N.A. = Não Audível								
Tempo de integração: 10min								
Faixa de Trabalho do Método: 20 a 130 dB								
U: 2,4%, onde U = Incerteza expandida baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.								

## 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.

Conforme mencionado nas tabelas do tópico 5, os resultados marcados com a observação “(1)” e com a sigla **N.A.**, não foram captados pelo medidor de pressão sonora nenhum tipo de ruído proveniente das atividades operacionais da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA.

Vale ressaltar que, no ponto P-03 -Av. Américo Rene Gianetti, esquina com a Rua Simão Lacerda, devido ao trânsito intenso de veículos na Av. Américo Rene Gianetti, contribuiu para um acréscimo significativo no nível sonoro em comparação ao ruído ambiente natural do local, observado no momento da medição.


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

## ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

### ANEXO A.1 - Medidor de Ruído

**ECOMR009**

APROVADO,  
Adriana Paiva, 09/09/26

 <p><b>TOTAL SAFETY.</b></p> <p>CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)</p>	<p><b>TOTAL SAFETY LTDA.</b> 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</p>
--	--

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

**Nº: RBC3-12670-418**

Certificate Number

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

Brazilian Calibration Network



<b>CLIENTE</b>	Acoem Brasil Ltda.	Processo / O.S.:
Customer	Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema	24490
	São Paulo - SP - CEP 04089-001	

<b>Interessado</b>	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda.
Interested party	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG - Cep: 35930-240

<b>Item calibrado</b>	Analizador de oitavas (classe 1)	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>A versão original deste certificado é um arquivo PDF.</p>
Calibrated item		
<b>Marca</b>	01dB	
Brand		
<b>Modelo</b>	Fusion	
Model		
<b>Número de série</b>	15837	
Serial number		
<b>Identificação</b>	---	
Identification	(informações adicionais na página 2)	

**Data da calibração**

Date of calibration (day/month/year)

09/09/2024

Data da Emissão:

Date of issue

09/09/2024

Assinado de forma digital  
por Enrique Bondarenc  
DN: cn=Enrique  
Bondarenc, o=Total  
Safety Ltda., ou=Calilab,  
ty.com.br, c=BR  
Dados: 2024.09.09 17:02:07  
+01'00'

Enrique Bondarenc

Signatário Autorizado

Authorized Signatory

**Total de páginas**

Total pages number

10

**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: RBC3-12670-418**

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 2

**Local da calibração**

*Calibration location*

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

**Condições ambientais**

*Environmental conditions*

Temperatura	24,9 °C
Umidade relativa	42 %
Pressão atmosférica	933 hPa

**Procedimento**

*Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - 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 IEC 61260-3:2016 - *Octave-band and fractional-octave band filters - Part 3: Periodic tests*. 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 G.R.A.S., modelo 40CE, s/n 466929, pré-amplificador marca 01dB, modelo integrado. A calibração foi realizada na configuração de 0° e entrada integrada. Os resultados reportados no teste acústico incluem as correções de reflexão do corpo do sonômetro, difração do microfone e efeitos do protetor de vento obtidos no manual do fabricante. Software instalado: Versão HW: LST000A; FW Aplicação: 3.01.

**Rastreabilidade**

*Traceability*

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMCI 1137/2022 (Emitente INMETRO/Laeta)  
Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-12453-646 (Emitente RBC/Calilab)

Continuação do Certificado N°: RBC3-12670-418

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)
	93,7	93,8		93,7	93,7	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)
139,0	-0,2	0,8	-0,8	139	94,0
138,0	-0,2				
137,0	-0,2				
136,0	-0,2				
135,0	-0,2				
134,0	-0,2				
129,0	-0,2				
124,0	-0,2				
119,0	-0,2				
114,0	-0,2				
109,0	-0,2				
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	0,0				
34,0	0,0				
29,0	0,2				
28,0	0,2				
27,0	0,2				
26,0	0,3				
25,0	0,4				
24,0	0,5				
-	-				
-	-				
-	-				

Página

Page 4

testes executados conforme aplicável

se a unidade incluído controle de faixa - não se aplica			testes executados com o limite superior se aplica			
início de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	---
-	-	-	-	-	-	tolerância (+/-) (dB)
-	-	-	-	-	-	---

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,2	1,0	-1,0	93,0
125	-0,2	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,0	1,0	-1,0	
4000	0,0	1,0	-1,0	
8000	-0,4	1,5	-2,5	
16000	-5,1	2,5	-16,0	

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	0,0	1,0	-1,0	93,0
125	0,0	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	
500	0,0	1,0	-1,0	
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,0	1,0	-1,0	
4000	0,0	1,0	-1,0	
8000	-0,4	1,5	-2,5	
16000	-5,1	2,5	-16,0	

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

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)
63	0,0	1,0	-1,0
125	0,0	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	0,0	1,0	-1,0
4000	0,1	1,0	-1,0
8000	0,1	1,5	-2,5
16000	0,0	2,5	-16,0

**Continuação do Certificado Nº: RBC3-12670-418**

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	0,0	0,0	0,2	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	0,1	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	0,5	-0,5	0,2	135,0
Fast	2	117,0	-0,1	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	108,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	127,6	0,0	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	108,0	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	128,0	0,1	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	108,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	99,0	-0,2	1,0	-3,0	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	130,4	-0,1	2,0	-2,0	0,2	127,0
semiciclo positivo 500 Hz	129,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	129,4	-0,1	1,0	-1,0	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	141,5	0,5	1,5	0,2
semiciclo negativo	142,0			
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
microfone instalado	A	21,0	18,0	0,8	
dispositivo de entrada elétrica	A	17,0	10,7	0,5	
dispositivo de entrada elétrica	C	18,0	10,2		
dispositivo de entrada elétrica	Z	22,0	14,9		

Continuação do Certificado N°: **RBC3-12670-418**

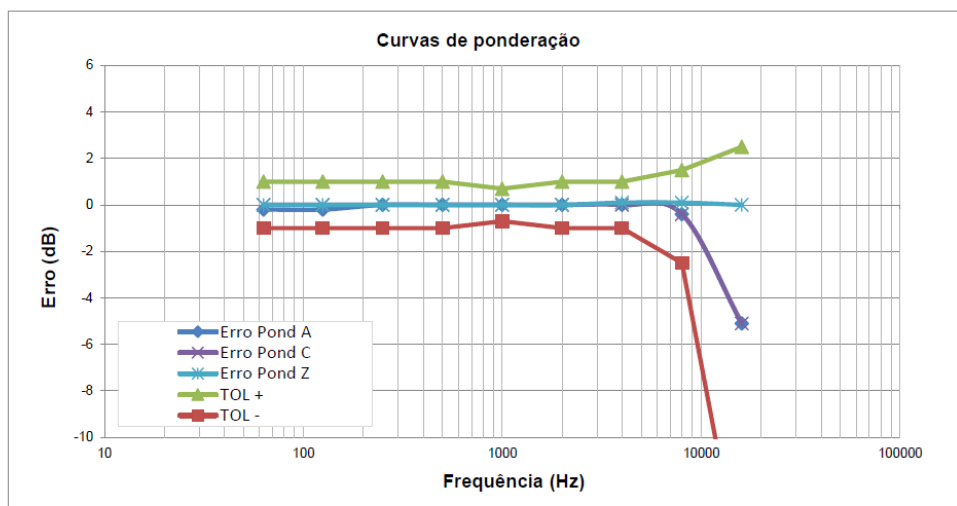
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

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	1,0	-1,0	0,5	137
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	k
-	-	-	-	-	-	2,00
-	-	-	-	-	-	-
8000	94,0	-0,5	1,5	-2,5	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: **RBC3-12670-418**

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 10**

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	0,4	2,00
fm x 0,126	75,0	---	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,251	94,5	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,0	0,2	2,00
fm x 0,501	118,4	---	109,6	110,9	111,0	111,0	109,4	109,4	110,3	110,3	110,3	110,3	116,0	0,2	2,00
fm x 0,772	135,4	133,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,5	134,1	0,2	2,00
fm x 0,841	135,4	134,3	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,4	134,5	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	0,2	2,00
fm	135,4	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,090	135,4	134,5	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,188	135,4	134,3	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,296	135,4	133,6	134,6	134,7	134,7	134,7	134,7	134,7	134,8	134,7	134,7	134,6	135,1	0,2	2,00
fm x 1,995	118,4	---	107,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,2	2,00
fm x 3,980	94,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	0,2	2,00
fm x 7,940	75,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	0,4	2,00
fm x 15,841	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---	0,4	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 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 (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 N°: **RBC3-12670-418**

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 8

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 10 (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 0,185	65,0	---	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 0,327	75,0	---	---	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 0,531	94,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 0,773	118,4	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 0,920	135,4	133,6	134,6	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	134,6	134,5	134,4	134,6	134,5	0,2	2,00
fm x 0,947	135,4	134,3	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,4	134,5	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm	135,4	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,4	134,5	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,4	134,3	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,087	135,4	133,6	134,6	134,5	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,7	134,6	134,6	0,2	2,04
fm x 1,294	118,4	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 1,882	94,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 3,054	75,0	---	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 5,392	65,0	---	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

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 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: **RBC3-12670-418**

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 10 (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 0,185	65,0	---	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 0,327	75,0	---	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 0,531	94,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 0,773	118,4	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 0,920	135,4	133,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,6	134,7	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,4	134,3	134,9	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 0,974	135,4	134,5	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	135,4	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 1,027	135,4	134,5	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	135,4	134,3	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 1,087	135,4	133,6	134,6	134,7	134,6	134,7	134,6	134,7	134,7	134,6	134,7	134,7	134,7	0,2	2,04
fm x 1,294	118,4	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 1,882	94,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,00
fm x 3,054	75,0	---	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 5,392	65,0	---	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

**Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 10 (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 0,185	65,0	---	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 0,327	75,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,7	---	0,4	2,00
fm x 0,531	94,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,4	---	0,2	2,00
fm x 0,773	118,4	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,6	110,5	113,8	---	0,2	2,00
fm x 0,920	135,4	133,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	134,6	134,5	134,5	134,4	134,2	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,4	134,3	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,4	134,5	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm	135,4	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,4	134,5	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,4	134,3	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,0	135,1	---	0,2	2,00
fm x 1,087	135,4	133,6	134,7	134,7	134,6	134,7	134,6	134,6	134,6	134,7	134,9	135,0	---	0,2	2,04
fm x 1,294	118,4	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,2	2,00
fm x 1,882	94,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	0,2	2,00
fm x 3,054	75,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---	---	0,4	2,00
fm x 5,392	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---	---	---	---	0,4	2,00

## ANEXO A.2 - Calibrador acústico

**ECOCA010**

APROVADO,  
Adriana Paiva, 13/09/24

 <p><b>CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios</b> ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)</p>	<p><b>TOTAL SAFETY LTDA.</b> 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</p>
---	--

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

**Nº: RBC2-12665-559**

Certificate Number

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

Brazilian Calibration Network



<b>CLIENTE</b> Customer	Acoem Brasil Ltda. Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema São Paulo - SP - CEP 04089-001	Processo / O.S.: 24490
<b>Interessado</b> Interested party	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG - CEP 35930-240	

<b>Item calibrado</b> Calibrated item	Calibrador de nível sonoro (Classe 1)	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>A versão original deste certificado é um arquivo PDF.</p>
<b>Marca</b> Brand	01dB	
<b>Modelo</b> Model	Cal31	
<b>Número de série</b> Serial number	104112	
<b>Identificação</b> Identification	---	

**Data da calibração**  
Date of calibration (day/month/year)  
**04/09/2024**

**Data da Emissão:**  
Date of issue  
**04/09/2024**

Assinado de forma digital  
por Enrique Bondarencio  
DN: cn=Enrique  
Bondarencio, o=Total  
Safety Ltda., ou=Calilab,  
y=com.br, c=BR  
Dados: 2024.09.04 10:19:07  
+01'00'

Enrique Bondarencio  
Signatário Autorizado  
Authorized Signatory

**Total de páginas**  
Total pages number  
**3**

**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°: RBC2-12665-559**

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	20,9 °C
Umidade relativa	60 %
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 1364/2023 (Emitente INMETRO/Laeta)  
Multímetro Digital: Identificação P105, Certificado RBC-22/1002 (Emitente RBC/Sigtron)

**Continuação do Certificado N°: RBC2-12665-559**

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 60942:2017)	incerteza de medição	unidade da medida
94	94,07	0,25	0,07	[dB]
1000 (94 dB)	1000,2	7,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2017 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)

(-----)

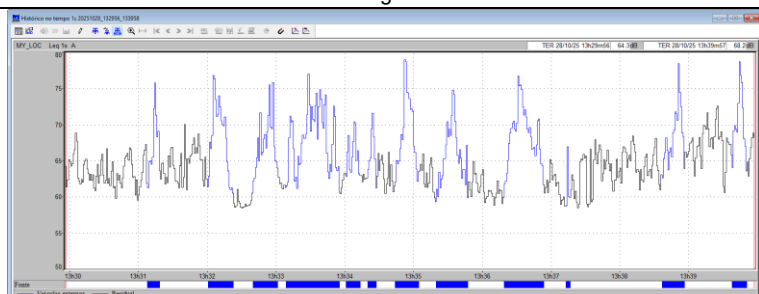
## ANEXO B - HISTOGRAMAS DAS MEDIÇÕES DE PRESSÃO SONORA



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

**Período Diurno**

**Histograma**

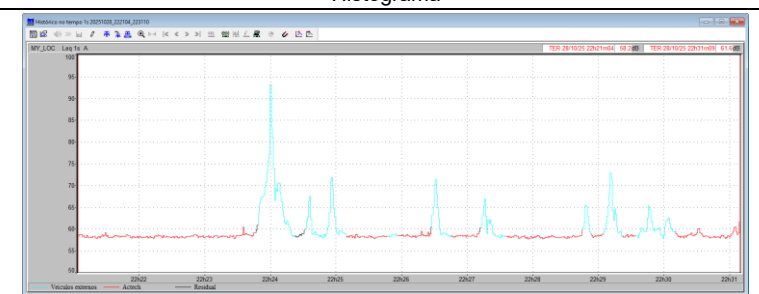


**Nível das Fontes**

Nível das fontes 20251028_132956_133958									
Arquivo	20251028_132956_133958								
Localização	MY_LOC								
Tipo de dados	Leq								
Ponderação	A								
Início	28/10/25 13:29:56								
Fim	28/10/25 13:39:58								
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Duração	
	específico	(parcial)	dB	dB	dB	dB	dB	cumulada	
	dB	%						hh:mm:ss	
Fonte									
Veículos externos	70,1	71,1	58,8	79,0	62,1	67,9	73,9	00:04:04	
Residual	64,5	28,9	58,4	72,5	59,8	63,1	67,2	00:05:58	

**Período Noturno**

**Histograma**



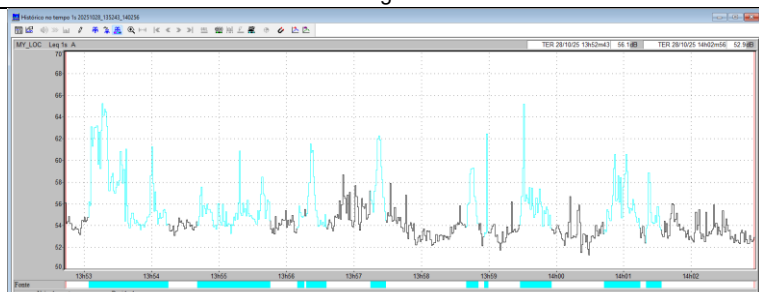
**Nível das Fontes**

Nível das fontes 20251028_222104_223110									
Arquivo	20251028_222104_223110								
Localização	MY_LOC								
Tipo de dados	Leq								
Ponderação	A								
Início	28/10/25 22:21:04								
Fim	28/10/25 22:31:10								
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Duração	
	específico	(parcial)	dB	dB	dB	dB	dB	cumulada	
	dB	%						hh:mm:ss	
Fonte									
Acetech	58,4	8,6	57,7	61,6	57,9	58,2	58,6	00:06:49	

**P-04 Vila Operária, Rua Tomás Gonzaga**

**Período Diurno**

**Histograma**

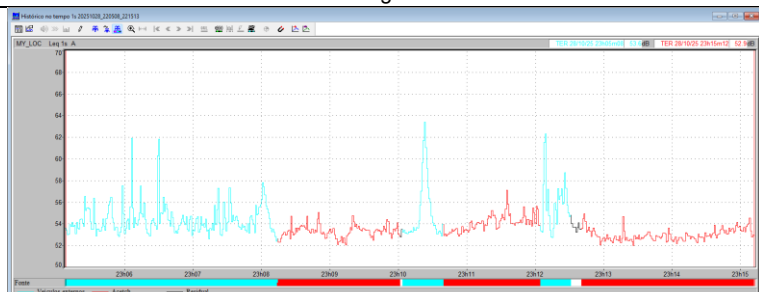


**Nível das Fontes**

Nível das fontes 20251028_135243_140256									
Arquivo	20251028_135243_140256								
Localização	MY_LOC								
Tipo de dados	Leq								
Ponderação	A								
Início	28/10/25 13:52:43								
Fim	28/10/25 14:02:57								
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Duração	
	específico	(parcial)	dB	dB	dB	dB	dB	cumulada	
	dB	%						hh:mm:ss	
Fonte									
Veículos externos	57,3	62,0	53,2	65,2	53,9	55,3	60,4	00:04:23	
Residual	53,9	38,0	51,3	58,7	52,5	53,5	55,0	00:05:51	

**Período Noturno**

**Histograma**



**Nível das Fontes**

Nível das fontes 20251028_220508_221513									
Arquivo	20251028_220508_221513								
Localização	MY_LOC								
Tipo de dados	Leq								
Ponderação	A								
Início	28/10/25 23:05:08								
Fim	28/10/25 23:15:13								
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Duração	
	específico	(parcial)	dB	dB	dB	dB	dB	cumulada	
	dB	%						hh:mm:ss	
Fonte									
Acetech	53,4	47,2	52,0	57,1	52,4	53,1	54,3	00:05:44	

## 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 pouco perceptível	Veículos leves e pesados	Processo de Produção dos fornos pouco perceptível	Veículos leves e pesados
P-02	Processo de Produção dos fornos pouco perceptível	Veículos leves e pesados	Processo de Produção dos fornos pouco perceptível	Veículos leves e pesados
P-03	Processo de Produção dos fornos pouco perceptível	Veículos leves e pesados, pedestres	Processo de Produção dos fornos pouco perceptível	Veículos leves e pesados
P-04	Processo de Produção dos fornos pouco perceptível	Veículos leves e pesados	Processo de Produção dos fornos pouco perceptível	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**

**CREA-MG**

**ART de Cargo ou Função**  
**14201600000003027008**

VIA DO CONTRATANTE  
Página 1/1

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

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](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.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](http://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