

# 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 2023*

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:      | <b>AR348-23</b> |
| DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO: | 08/05/23        |

**LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS AMOSTRAGENS E ENSAIOS**

|   |                                    |  |  |
|---|------------------------------------|--|--|
| <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<br/>RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO</b>         |                                    |  |  |
| NOME  |                                    | FUNÇÃO   |  |
| WELLITON APARECIDO XAVIER   |                                    | COLETOR DE AMOSTRA III                                 |  |
| <b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL<br/>RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTES RELATÓRIO</b> |                                    |  |  |
| NOME  | FUNÇÃO                             | REGISTRO PROFISSIONAL                                  |  |
| JUCÉLIO BRUZZI  | GERENTE TÉCNICO                    | CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região<br>CREA-MG: 200472/D |  |

**NOME E INFORMAÇÕES DE CONTATO DO CLIENTE**

|   |   |                  |   |
|---|---|------------------|---|
| <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>e-mail:</b>  | bruno.mapa@actechbr.com                   |                  |   |
| <b>RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE</b> |   |                  |   |
| <b>Bruno Mapa</b><br>Analista de Meio Ambiente              |   |                  |   |

**LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO**

|  |  |
|--|--|
| <b>Amostragens e ensaios de campo:</b>   | <b>Ensaio de laboratório:</b>  |
| 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 2023**, 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

## 2.1. 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:<br>$L_{Aeq,30s} = 45,6$ dB, quando T = 30 s<br>$L_{AFmax} = 45,6$ dB<br>$L_{Zeq,30s,8\text{ kHz}(1/1)} = 45,6$ dB, onde f = 8 KHz em banda de 1/1 oitava e T = 30 s<br>$L_{Zeq,30s,8\text{ kHz}(1/3)} = 45,6$ dB, onde f = 8 KHz em banda de 1/3 oitava e T = 30 s |                      |

## 2.2. 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  |
| <p>Código: ECOMR002<br/>                     Marca: 01dB<br/>                     Tipo: Classe 2<br/>                     Modelo: Solo DL 02<br/>                     Nº. de Série: 40534<br/>                     Data da Calibração: 13/10/22<br/>                     Validade da Calibração: 13/10/24<br/>                     Organismo Calibrador: Total Safety Ltda<br/>                     Nº. do Certificado: RBC3-11973-420</p> | <p>Código: ECOCA002<br/>                     Marca: 01dB<br/>                     Tipo: Classe 2<br/>                     Modelo: Cal02<br/>                     Nº. de Série: 80380<br/>                     Data da Calibração: 21/09/22<br/>                     Validade da Calibração: 21/09/24<br/>                     Organismo Calibrador: Total Safety Ltda<br/>                     Nº. do Certificado: RBC2-11951-659</p> |  |
|  <p style="text-align: center;">Fusion                  Solo</p>  |    |  |
| <b>Figura 03</b> - Medidores de Ruído Fusion / Solo  | <b>Figura 04</b> - Calibrador acústico  | <b>Figura 05</b> - Software dBtrait 5.5   |

### 2.3. 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.

Foi usado em todas as avaliações o protetor para o microfone, evitando a interferência do vento.

Foi usado em todas as avaliações o anemômetro para monitoramento da velocidade dos ventos.

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, e, portanto,  $L_{Aeq} = L_R$ .

#### 2.4. 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  | 27/03/23 | 0,0         | ± 0,5           |
| 02  | 31/03/23 | 0,0         |                 |

#### 2.5. 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             |                                |             |
|--|--------------------------------|-------------|
|  | <b>Coordenadas Geográficas</b> |             |
|  | Latitude                       | -20.399917° |
|  | Longitude                      | -43.523719° |
|  | Datum                          | WGS-84      |
| <b>Tipo de área habitada, conforme ABNT NBR 10151:2019</b> |                                |             |
| 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  $R L_{Aeq}$  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.

Cumpra 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) | Tempo Total de Integração (minutos) | $L_{res}$ (som residual) dB | $L_{Aeq,T}$ dB             | $L_{Aeq}$ (esp.) <sup>(2)</sup> dB | Limite <sup>(3)</sup> dB |
| P-01  | 31/03/23       | 07:34           | < 0,1                       | 05:00                            | 03:27                               | 52,1                        | <b>52,1</b> <sup>(1)</sup> | -                                  | 70                       |
| P-02  | 31/03/23       | 07:48           | < 0,1                       | 05:00                            | 01:53                               | 55,2                        | <b>55,2</b> <sup>(1)</sup> | -                                  | 70                       |
| P-03  | 31/03/23       | 08:06           | < 0,1                       | 05:00                            | 01:06                               | 51,7                        | <b>51,7</b> <sup>(1)</sup> | -                                  | 70                       |
| P-04  | 31/03/23       | 08:19           | 0,3                         | 05:00                            | 00:55                               | 56,5                        | <b>56,5</b> <sup>(1)</sup> | -                                  | 70                       |

<sup>(1)</sup> 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 <sup>(1)</sup>, não houve influência do empreendimento para os níveis de pressão sonora locais.

<sup>(2)</sup> 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  $L_{res}$ .

<sup>(3)</sup> Limite definido 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) | Tempo Total de Integração (minutos) | $L_{res}$ (som residual) dB | $L_{Aeq,T}$ dB             | $L_{Aeq}$ (esp.) <sup>(2)</sup> dB | Limite <sup>(3)</sup> dB |
| P-01   | 27/03/23       | 22:04           | 0,3                         | 05:00                            | 04:37                               | 45,0                        | <b>50,7</b>                | -                                  | 60                       |
| P-02   | 27/03/23       | 22:15           | 0,2                         | 05:00                            | 05:00                               | 54,5                        | <b>54,5</b> <sup>(1)</sup> | -                                  | 60                       |
| P-03   | 27/03/23       | 22:26           | 0,1                         | 05:00                            | 03:14                               | 51,9                        | <b>51,9</b> <sup>(1)</sup> | -                                  | 60                       |
| P-04   | 27/03/23       | 22:37           | 0,2                         | 05:00                            | 01:46                               | 47,8                        | <b>47,8</b> <sup>(1)</sup> | -                                  | 60                       |

<sup>(1)</sup> 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 <sup>(1)</sup>, não houve influência do empreendimento para os níveis de pressão sonora locais.

<sup>(2)</sup> 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  $L_{res}$ .

<sup>(3)</sup> Limite definido 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 <sup>(1)</sup>, 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.



Continuação do Certificado Nº: RBC3-11973-420

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 Callab (conforme indicado na página 1).

#### Condições ambientais

*Environmental conditions*

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Temperatura         | 23,7 °C |
| Umidade relativa    | 43 %    |
| Pressão atmosférica | 931 hPa |

#### Procedimento

*Procedure*

IT-572. Método de calibração de acordo com a norma IEC 61672-3:2006 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na norma IEC 61260:1995. A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. 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 com o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Callab 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 UC-52, s/n 122278, pré-amplificador marca 01dB, modelo PRE21 S, s/n 15155. A etiqueta do corpo do sonômetro não exibe as normas IEC 61672-1 ou IEC 61260. Entretanto estão indicadas no software instalado no instrumento. 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: V1.400.

#### Rastreabilidade

*Traceability*

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

Continuação do Certificado N°: RBC3-11973-420

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 3

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

Results

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

carater informativo

| indicação inicial | referência (dB) | indicação (dB) | indicação após eventual ajuste | referência (dB) | indicação (dB) | frequência (Hz) |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
|                   | 94,0            | 93,7           |                                | 94,0            | 94,0           | 1000,0          |

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

| excitação (dB) | erro (dB) | tolerância + (dB) | tolerância - (dB) | limite superior de linearidade (dB) | nível de referência (dB) |
|----------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 138,0          | 0,1       | 1,4               | -1,4              | 136                                 | 94,0                     |
| 135,0          | 0,1       |                   |                   |                                     |                          |
| 134,0          | 0,1       |                   |                   |                                     |                          |
| 129,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 124,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 119,0          | 0,1       |                   |                   |                                     |                          |
| 114,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 109,0          | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 104,0          | 0,1       |                   |                   |                                     |                          |
| 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           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 64,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 59,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 54,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 49,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 44,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 39,0           | 0,0       |                   |                   |                                     |                          |
| 34,0           | 0,1       |                   |                   |                                     |                          |
| 29,0           | 0,3       |                   |                   |                                     |                          |
| 28,0           | 0,4       |                   |                   |                                     |                          |
| 27,0           | 0,5       |                   |                   |                                     |                          |
| 26,0           | 0,6       |                   |                   |                                     |                          |
| 25,0           | 0,7       |                   |                   |                                     |                          |
| 24,0           | 0,9       |                   |                   |                                     |                          |
| 23,0           | 1,2       |                   |                   |                                     |                          |
| -              | -         |                   |                   |                                     |                          |
| -              | -         |                   |                   |                                     |                          |
| -              | -         |                   |                   |                                     |                          |
| -              | -         |                   |                   |                                     |                          |
| -              | -         |                   |                   |                                     |                          |

limite inferior de linearidade (dB)  
23

incerteza de 44 a 136 (dB)  
0,2

incerteza de 23 a 43 (dB)  
0,2

faixa de referência (dB)  
137,0





Continuação do Certificado Nº: RBC3-11973-420

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

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

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

testes na faixa de referência

| excitação<br>pond. (A, F)<br>(dB) | erro<br>pond. (A, S)<br>(dB) | erro<br>pond. (A, Leq)<br>(dB) | tolerância<br>(dB) | incerteza<br>(dB) |
|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|
| 94,0                              | 0,0                          | 0,0                            | 0,3                | 0,1               |

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

testes executados conforme aplicável

| parâmetro<br>sob<br>teste | largura<br>do trem<br>(ms) | nível<br>esperado<br>(dB) | erro<br>(dB) | tolerância +<br>(dB) | tolerância -<br>(dB) | incerteza<br>(dB)<br>[k=2,52] | nível referência<br>(dB) |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Fast                      | 200                        | 133,0                     | -0,2         | 1,3                  | -1,3                 | 0,2                           | 134,0                    |
| Fast                      | 2                          | 116,0                     | -1,3         | 1,3                  | -2,8                 | 0,2                           |                          |
| Fast                      | 0,25                       | 107,0                     | -0,4         | 1,8                  | -5,3                 | 0,2                           |                          |
| Slow                      | 200                        | 126,6                     | -0,1         | 1,3                  | -1,3                 | 0,2                           |                          |
| Slow                      | 2                          | 107,0                     | -0,1         | 1,3                  | -5,3                 | 0,2                           |                          |
| LAE                       | 200                        | 127,0                     | 0,0          | 1,3                  | -1,3                 | 0,2                           |                          |
| LAE                       | 2                          | 107,0                     | 0,0          | 1,3                  | -2,8                 | 0,2                           |                          |
| LAE                       | 0,25                       | 98,0                      | -0,1         | 1,8                  | -5,3                 | 0,2                           |                          |

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

| signal de<br>teste        | nível esperado<br>(dB) | erro<br>(dB) | tolerância +<br>(dB) | tolerância -<br>(dB) | incerteza<br>(dB) | nível referência<br>(dB) |
|---------------------------|------------------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|
| ciclo completo de 8 kHz   | 135,4                  | -0,5         | 3,4                  | -3,4                 | 0,2               | 132,0                    |
| semiciclo positivo 500 Hz | 134,4                  | 0,0          | 2,4                  | -2,4                 | 0,2               |                          |
| semiciclo negativo 500 Hz | 134,4                  | 0,0          | 2,4                  | -2,4                 | 0,2               |                          |

**Indicação de sobrecarga e estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

| signal de<br>teste         | indicação<br>(dB) | erro absoluto<br>(dB) | tolerância<br>(dB) | incerteza<br>(dB) |
|----------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| semiciclo positivo         | 148,7             | 0,1                   | 1,8                | 0,2               |
| semiciclo negativo         | 148,5             |                       |                    |                   |
| estabilidade longo prazo   | 94,0              | 0,0                   | 0,3                | 0,1               |
| estabilidade em nível alto | 136,0             | 0,0                   | 0,3                | 0,1               |

**Ruído auto-gerado**

| configuração<br>de entrada      | ponderação em<br>frequência | especificado<br>(dB) | medido<br>(dB) | O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|---|
| microfone instalado             | A                           | 33,5                 | 26,0           |   |
| dispositivo de entrada elétrica | A                           | 30,0                 | 18,2           |   |
| dispositivo de entrada elétrica | C                           | 35,0                 | 18,5           |   |
| dispositivo de entrada elétrica | Z                           | 38,5                 | 22,0           |   |

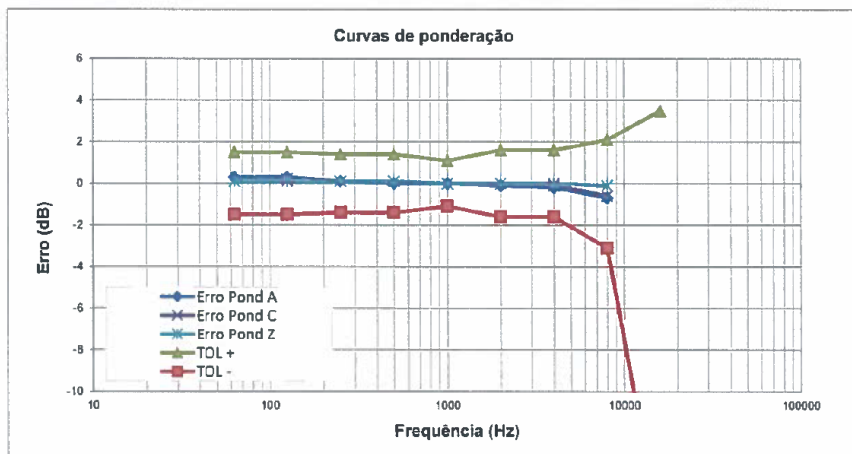
Continuação do Certificado Nº: RBC3-11973-420

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

**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                     | 0,0       | 2,0               | -2,0              | 0,5            | 137        |
| 250             | 94,0                     | -0,2      | 1,9               | -1,9              | 0,4            |            |
| 500             | 94,0                     | -0,5      | 1,8               | -1,8              | 0,4            | k          |
| 1000            | 94,0                     | 0,0       | 1,4               | -1,4              | 0,4            |            |
| 2000            | 94,0                     | -1,1      | 2,6               | -2,6              | 0,5            | 2,00       |
| 4000            | 94,0                     | -1,1      | 3,6               | -3,6              | 0,5            |            |
| 8000            | 94,0                     | -2,5      | 5,6               | -5,6              | 0,5            |            |

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

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

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11973-420

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 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

| Frequência  | L_Sup | L_Inf | 16    | 31,5  | 63    | 125   | 250   | 500   | 1000  | 2000  | 4000  | 8000  | 16000 | +/-U | k    |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| fm x 0,083  | 75,0  | ---   | 64,5  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 1,0  | 2,00 |
| fm x 0,125  | 80,0  | ---   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,7  | 2,00 |
| fm x 0,250  | 84,0  | ---   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 87,7  | 0,4  | 2,00 |
| fm x 0,500  | 118,5 | 0     | 110,6 | 110,7 | 110,7 | 110,7 | 110,7 | 110,6 | 110,6 | 110,5 | 110,5 | 115,9 | 0,3   | 2,00 | 2,00 |
| fm x 0,707  | 133,4 | 129,5 | 132,0 | 132,0 | 132,0 | 132,0 | 132,0 | 132,0 | 131,9 | 131,9 | 131,9 | 131,9 | 131,9 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 0,739  | 135,5 | 129,5 | 133,7 | 133,7 | 133,7 | 133,7 | 133,7 | 133,7 | 133,7 | 133,6 | 133,6 | 133,5 | 133,1 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 0,771  | 135,5 | 133,4 | 134,9 | 134,8 | 134,6 | 134,6 | 134,6 | 134,6 | 134,5 | 134,5 | 134,4 | 134,4 | 134,0 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 0,841  | 135,5 | 134,2 | 135,0 | 135,1 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 134,8 | 134,7 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 0,917  | 135,5 | 134,4 | 135,0 | 135,1 | 135,1 | 135,1 | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 0,2  | 2,00 |
| fm          | 135,5 | 134,5 | 135,0 | 135,1 | 135,1 | 135,1 | 135,1 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 1,091  | 135,5 | 134,4 | 135,1 | 135,1 | 135,1 | 135,1 | 135,0 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 135,0 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 1,189  | 135,5 | 134,2 | 135,1 | 135,1 | 135,1 | 135,0 | 135,1 | 135,0 | 134,9 | 134,9 | 134,9 | 134,8 | 135,1 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 1,297  | 135,5 | 133,4 | 134,8 | 134,8 | 134,8 | 134,8 | 134,8 | 134,8 | 134,7 | 134,7 | 134,7 | 134,6 | 135,1 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 1,356  | 135,5 | 129,5 | 134,1 | 134,0 | 134,1 | 134,1 | 134,1 | 134,1 | 134,0 | 134,0 | 134,0 | 133,9 | 134,9 | 0,2  | 2,00 |
| fm x 1,414  | 133,4 | 129,5 | 132,3 | 132,2 | 132,2 | 132,3 | 132,3 | 132,2 | 132,2 | 132,1 | 132,1 | 131,0 | 0,2   | 2,00 | 2,00 |
| fm x 2,000  | 118,5 | 0     | 86,7  | 86,7  | 86,7  | 86,7  | 86,7  | 86,6  | 86,6  | 86,6  | 86,5  | 100,1 | 0,0   | 0,3  | 2,00 |
| fm x 4,000  | 84,0  | ---   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,4  | 2,00 |
| fm x 8,000  | 80,0  | ---   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 73,7  | 0,7  | 2,00 |
| fm x 16,000 | 75,0  | ---   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 89,9  | 0,0   | 1,0  | 2,00 |

U = incerteza de medição.

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

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

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

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

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

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

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.

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 resultado)

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

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(-----)

**ANEXO A.2 - Calibrador acústico  
ECOCA002**

|  |  |
|--|--|
|  <p><b>TOTAL SAFETY</b></p> <p>CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaio<br/>ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)</p> | <p><b>TOTAL SAFETY LTDA.</b><br/>R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)<br/>São Caetano do Sul - CEP 09580-380<br/>Tel: (11) 4220-2800<br/>info@totalsafety.com.br<br/>www.totalsafety.com.br</p> |
|--|--|

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

*Calibration Certificate*

**Nº: RBC2-11951-659**

*Certificate Number*

**RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

*Brazilian Calibration Network*

|                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| <b>SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE</b> |                               |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | <b>APROVADO</b>               |
| <input type="checkbox"/>              | <b>REPROVADO</b>              |
| <input type="checkbox"/>              | <b>UTILIZAR SOB CONCESSÃO</b> |
| RESP. <i>Lucas</i>                    | DATA: <i>20/10/22</i>         |
| OBS. -                                |                               |



|                                   |  |                                  |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| <b>CLIENTE</b><br><i>Customer</i> | Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda.<br>Rua Hamacek, 122 - Lucília<br>João Monlevade - MG - CEP 35930-240 | <b>Processo / O.S.:</b><br>22566 |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Interessado</b><br><i>Interested party</i> | (o mesmo) |
|---|-----------|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Item calibrado</b><br><i>Calibrated item</i> | Calibrador de nível sonoro (Classe 2)                           | 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.  |
| <b>Marca</b><br><i>Brand</i>                    | 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).   |
| <b>Modelo</b><br><i>Model</i>                   | Cal02   |   |
| <b>Número de série</b><br><i>Serial number</i>  | 80380   | 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 íntegra 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. |
| <b>Identificação</b><br><i>Identification</i>   | ECOCA002<br><small>(informações adicionais na página 2)</small> |   |

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Data da calibração</b><br><i>Date of calibration (day/month/year)</i> | <i>Lucas</i><br>Assinado de forma digital por Lucas Ferreira<br>DN: cn=Lucas Ferreira,<br>o=Total Safety Ltda.,<br>ou=Calilab,<br>email=lucas@totalsafety.com.br, c=BR<br>Dados: 1.2.840.113548.1.1.1<br>1.2.840.113548.1.1.1 | <b>Total de páginas</b><br><i>Total pages number</i> |
| <b>21/09/2022</b>  |   | <b>3</b>   |
| <b>Data da Emissão</b><br><i>Date of issue</i>                           | Lucas Ferreira<br>Signatário Autorizado<br><i>Authorized Signatory</i>  | <b>Página</b><br><i>Page</i>                         |
| <b>21/09/2022</b>  |   | <b>1</b>   |

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°: RBC2-11951-659

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 Calliab (conforme indicado na página 1).

#### Condições ambientais

*Environmental conditions*

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Temperatura         | 23,6 °C |
| Umidade relativa    | 40 %    |
| Pressão atmosférica | 923 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: 1989, 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 CALLIAB 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 CALLIAB 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 CALLIAB 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 Calliab 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*

A calibração foi realizada com o adaptador marca 01dB, modelo BAC012 acoplado, de propriedade do cliente. A utilização de outros adaptadores pode resultar níveis diferentes dos declarados neste certificado.

#### Rastreabilidade

*Traceability*

Microfone de 1/2 polegada. Identificação P158, Certificado RBC2-11929-611 (Emitente RBC/Calliab)  
Multímetro Digital. Identificação P105, Certificado RBC-19/0884 (Emitente RBC/Sigtron)

Continuação do Certificado N°: RBC2-11951-659

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            | 93,99        | 0,75                          | 0,12                 | [dB] [κ=2,52]     |
| 1000 (94 dB)  | 1002,5       | 20,0                          | 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.

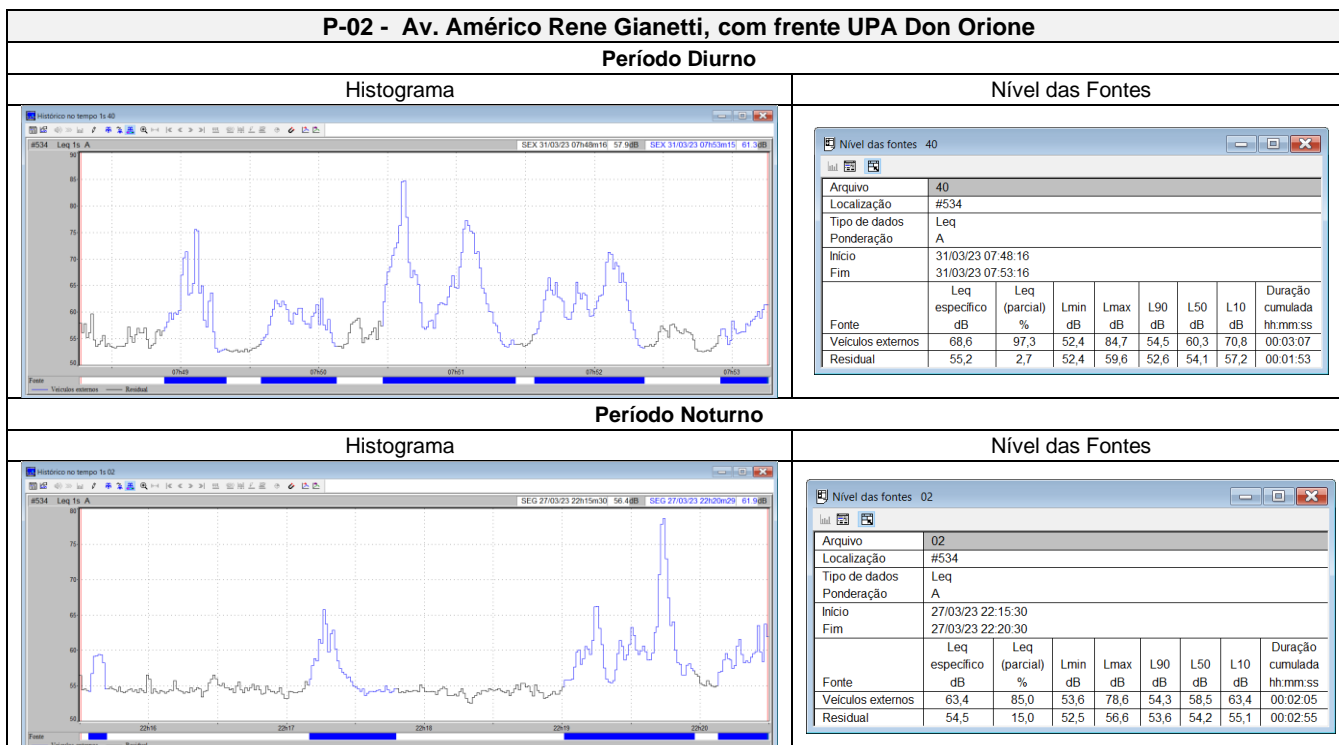
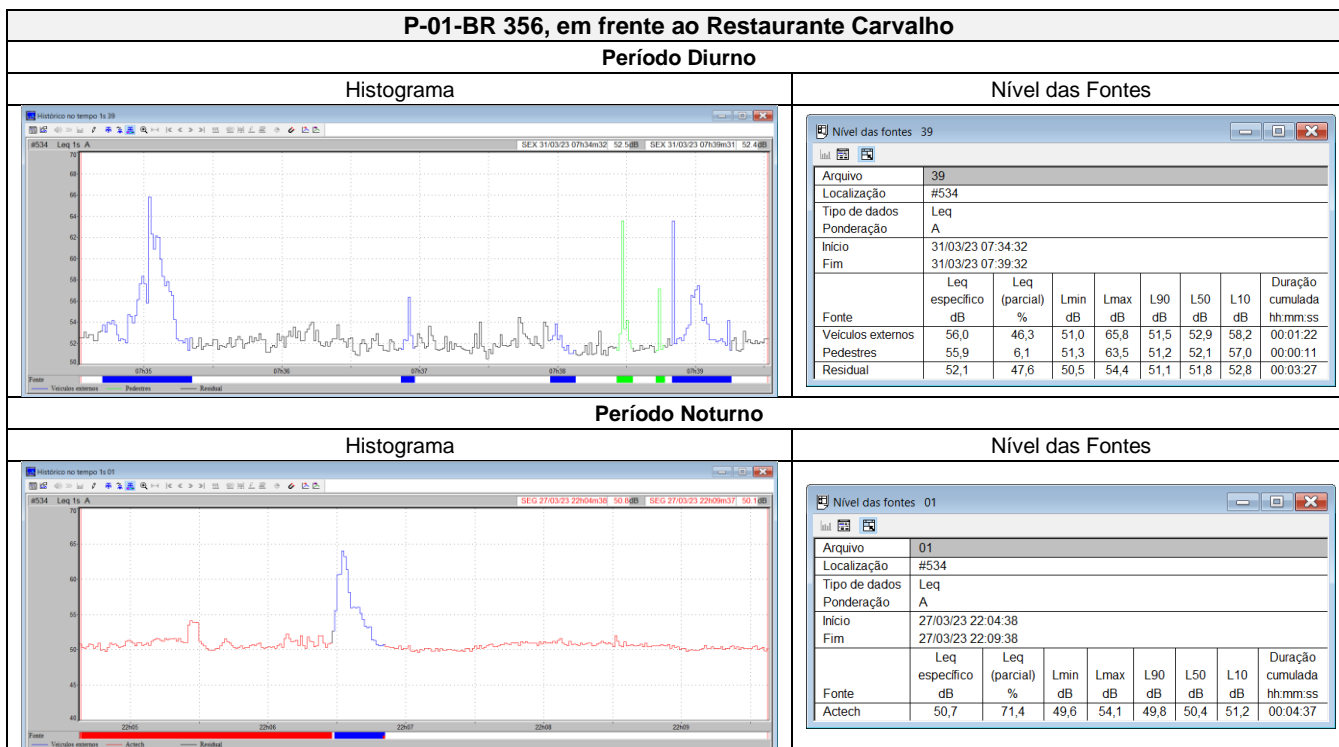
(fim do resultados)

### 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**

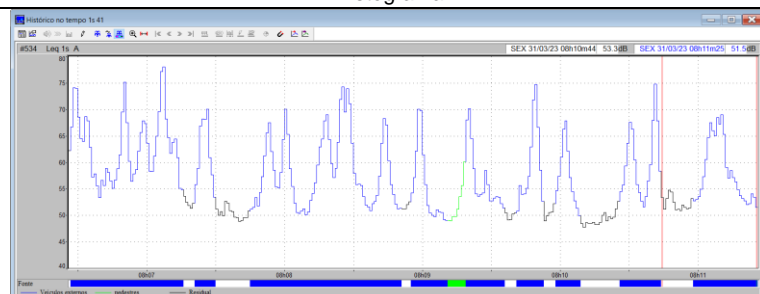




**P-03 -Av. Américo Rene Gianetti, esquina com a Rua Simão Lacerda**

**Período Diurno**

**Histograma**

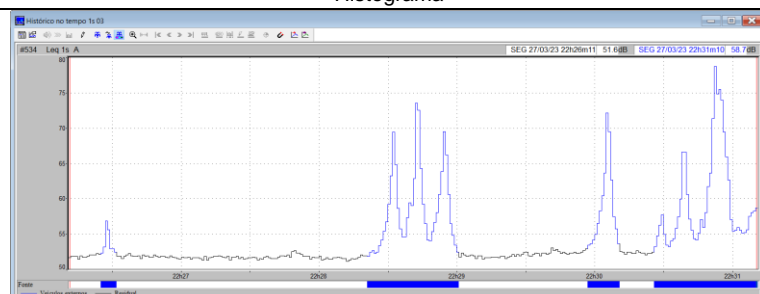


**Nível das Fontes**

| Nível das fontes 41         |                   |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------------------------|--|
| Arquivo                     | 41                |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Localização                 | #534              |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Tipo de dados               | Leq               |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Ponderação                  | A                 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Início                      | 31/03/23 08:06:26 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Fim                         | 31/03/23 08:11:26 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Fonte                       | Leq específico dB | Leq (parcial) % | Lmin dB | Lmax dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Duração cumulada hh:mm:ss |  |
| Veículos externos pedestres | 65,1              | 98,4            | 49,0    | 78,0    | 51,4   | 57,7   | 68,5   | 00:03:46                  |  |
| Residual                    | 51,7              | 1,3             | 47,7    | 62,2    | 48,5   | 50,6   | 53,0   | 00:01:06                  |  |

**Período Noturno**

**Histograma**



**Nível das Fontes**

| Nível das fontes 03 |                   |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
|---------------------|-------------------|-----------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------------------------|--|
| Arquivo             | 03                |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Localização         | #534              |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Tipo de dados       | Leq               |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Ponderação          | A                 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Início              | 27/03/23 22:26:11 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Fim                 | 27/03/23 22:31:11 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Fonte               | Leq específico dB | Leq (parcial) % | Lmin dB | Lmax dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Duração cumulada hh:mm:ss |  |
| Veículos externos   | 65,1              | 92,0            | 51,8    | 78,7    | 53,0   | 56,5   | 69,3   | 00:01:46                  |  |
| Residual            | 51,9              | 8,0             | 51,1    | 53,0    | 51,4   | 51,7   | 52,3   | 00:03:14                  |  |

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

**Período Diurno**

**Histograma**



**Nível das Fontes**

| Nível das fontes 42 |                   |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
|---------------------|-------------------|-----------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------------------------|--|
| Arquivo             | 42                |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Localização         | #534              |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Tipo de dados       | Leq               |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Ponderação          | A                 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Início              | 31/03/23 08:19:41 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Fim                 | 31/03/23 08:24:41 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Fonte               | Leq específico dB | Leq (parcial) % | Lmin dB | Lmax dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Duração cumulada hh:mm:ss |  |
| Veículos externos   | 68,7              | 98,7            | 48,4    | 79,0    | 56,9   | 65,6   | 72,9   | 00:04:05                  |  |
| Residual            | 56,5              | 1,3             | 51,3    | 63,1    | 52,4   | 54,5   | 59,7   | 00:00:55                  |  |

**Período Noturno**

**Histograma**



**Nível das Fontes**

| Nível das fontes 04 |                   |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
|---------------------|-------------------|-----------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------------------------|--|
| Arquivo             | 04                |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Localização         | #534              |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Tipo de dados       | Leq               |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Ponderação          | A                 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Início              | 27/03/23 22:37:09 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Fim                 | 27/03/23 22:42:09 |                 |         |         |        |        |        |                           |  |
| Fonte               | Leq específico dB | Leq (parcial) % | Lmin dB | Lmax dB | L90 dB | L50 dB | L10 dB | Duração cumulada hh:mm:ss |  |
| Veículos externos   | 62,7              | 98,3            | 48,0    | 75,8    | 50,4   | 55,9   | 66,7   | 00:03:14                  |  |
| Residual            | 47,8              | 1,7             | 46,2    | 49,9    | 46,5   | 47,4   | 49,3   | 00:01:46                  |  |

## 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

**CREA-MG**

**ART de Cargo ou Função**  
**1420160000003027008**

VIA DO CONTRATANTE  
Página 1/1

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**  
Bairro: **LUCÍLIA**  
UF: **MG**  
CNPJ: **05.770.537/0001-54**  
Nº: **00122**  
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**  
Bairro: **LUCÍLIA**  
UF: **MG**  
Nº: **000122**  
CEP: **35930-240**

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](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confes.org.br](http://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](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

Valor da ART: **74,37** Registrada em: **22/03/2016** Valor Pago: **74,37** Nosso Número: **000000003014170**

- 
- 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