



PRC: 311.01

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3203/2023



IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

*Razão Social: Mineração Usiminas S.A

Endereço: Distrito Povoado de Samambaia, s/nº - Povoado de Samambaia - Itatiaiuçu/MG

CNPJ: 12.056.613/0005-53

Inscrição Estadual: 001.610.177/04-94

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM:

Terra Consultoria e Análises Ambientais Ltda

LOCAL DA COLETA:

Itatiaiuçu/MG

IDENTIFICAÇÃO, PONTO DE COLETA E COORDENADAS:

Água Superficial - Mina Oeste - P25 - Montante Barragem Samabaia - 23K 556173,00 UTM 7768070,00 (IMPAR)

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Chuva nas últimas 48 horas

DATA DA AMOSTRAGEM:

10/03/23 15:55

DATA DA ENTRADA:

10/03/2023 17:00

INÍCIO DA ANÁLISE:

13/03/23 11:01

TÉRMINO DA ANÁLISE:

28/03/23 08:46

NORMA:

Artigo 15 para águas classe I da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG N.º 8, 21 de novembro de 2022.

RESULTADOS

ANÁLISE	UNIDADE	LQ	RESULTADO	VMP	MÉTODO
Acidez	mg/L	5,0	< 5,0	--	SMEWW 2320 B
Alcalinidade Total	mg/L	1,2	17,5	--	SMEWW 2320 B
Condutividade (Campo)	µs/cm	0,6	89,330	--	SMEWW 2510 A
Cor Real	mg/L Pt/Co	5,0	13,6	Nível Natural	SMEWW 2120 C
Dureza Total	mg/L	1,0	22,1	--	SMEWW 2340 C
Fósforo Total	mg/L	0,02	< 0,020	--	SMEWW 4500 P B e C
Oxigênio Dissolvido (Campo)	mg O ₂ /L	0,1	4,5	mín. 6,0	SMEWW 4500 O C
pH (campo)	UpH	0,60 a 12,80	7,2	6,0 a 9,0	SMEWW 4500 H+ B

Código de Segurança: **BFEC4EFAC449006C39649E041616D86C**

Célio de Oliveira Guimarães

Responsável Técnico

CRQ nº 02404846 - 2ª Região

Itaúna, 28 de março de 2023

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na sua totalidade e sem nenhuma alteração.

Rev: 07 Data:23/12/2020

Página: 01 de 04

Laboratório: (37) 3241-3320 | 3242-2314 | 4101-1518 | 9 8401-2935 | comercial@terraanalises.com

Consultoria: (37) 3242-1146 | consultoria@terraconsultoria.com



www.terraconsultoria.com



/terraambientalmg



PRC: 311.01

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3203/2023



Ensaio e documentos gerados com energia sustentável

ANÁLISE	UNIDADE	LQ	RESULTADO	VMP	MÉTODO
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5,0	36,0	máx. 500	SMEWW 2540 C
Sólidos Fixos Totais	mg/L	2,0	7,0	--	SMEWW 2540 E
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	1,0	< 1,0	--	SMEWW 2540 F
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	2,0	< 2,0	--	SMEWW 2540 E
Surfactantes Aniônicos	mg/L	0,1	< 0,10	máx. 0,5	S.M.E.W.W - 5540 C
Temperatura (campo)	°C	0	23	--	SMEWW 2550 B
Turbidez	NTU	1,0	10	máx. 40	SMEWW 2130 B
Cloreto Total	mg/L	1,0	< 1,0	máx. 250	SMEWW 4500 Cl ⁻ C
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	0,5	< 0,50	máx. 3,70	SMEWW 4500 NH ³ B e C
Nitrogênio Nitrato	mg/L	0,05	0,31	--	ABNT NBR 12620 - 1992
Nitrogênio Nitrito	mg/L	0,002	< 0,002	--	SMEWW 4500 NO ²⁻ B
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,5	< 0,50	--	SMEWW 4500 Norg C
DBO	mg O ₂ /L	2,0	< 2,0	máx. 3,0	S.M.E.W.W - 5210 B
DQO	mg O ₂ /L	4,8	< 4,8	--	S.M.E.W.W - 5220 D
Óleos e Graxas Totais	mg/L	1,00	< 1,00	--	SMEWW 5520 B
Ferro Solúvel	mg/L	0,01	0,8	máx. 0,3	SMEWW 3500 Al B
Ferro Total	mg/L	0,01	3,52	--	SMEWW 3500 Fe B
Manganês Solúvel	mg/L	0,05	0,58	--	SMEWW 3500 Mn B
Manganês Total	mg/L	0,05	0,7	máx. 0,1	SMEWW 3500 Mn B

LQ - Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos

1 - Ensaio subcontratados

VMP: Artigo 15 para águas classe I da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG N.º 8, 21 de novembro de 2022.

ZOOBENTOS¹

Abundância (Org./amostra): 0,00	Densidade (Org./m ²): 0,00	Riqueza (nº Taxon): 0,00	Diversidade Espécies: 0,00
Equitabilidade (J): 0,00	Dominância: 0,00	BMWP: 0,00	Área do Amostrador (m ²): 0,09

Parâmetro	Resultado	Densidade	BMWP	Grupo Funcional	Ref.
	0	0,00	0	-	18982

FITOPLÂNCTON

Código de Segurança: **BFEC4EFAC449006C39649E041616D86C****Célio de Oliveira Guimarães**

Responsável Técnico

CRQ nº 02404846 - 2ª Região

Itaúna, 28 de março de 2023

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na sua totalidade e sem nenhuma alteração.

Rev: 07 Data:23/12/2020

Página: 02 de 04

Laboratório: (37) 3241-3320 | 3242-2314 | 4101-1518 | 9 8401-2935 ☎ | comercial@terraanalises.com

Consultoria: (37) 3242-1146 | consultoria@terraconsultoria.com



www.terraconsultoria.com



/terraambientalmg



PRC: 311.01

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3203/2023



Abundância (Org./amostra): 6,00	Densidade (Org./m ²): 23,90	Riqueza (nº Taxon): 3,00
Diversidade Espécies: 0,32	Equitabilidade (J'): 0,29	Dominância: 0,28

Parâmetro	Resultado	Densidade	Ref.
BACILLARIOPHYCEAE - Achnanthes inflata	2	7,97	18970
BACILLARIOPHYCEAE - Fragilaria sp.	3	11,95	18970
BACILLARIOPHYCEAE - Navicula sp.	3	11,95	18970

ZOOPLÂNCTON'		
Densidade (Org./m ²): 0,00	Riqueza (nº Taxon): 0,00	Diversidade Espécies: 0,00
Equitabilidade (J): 0,00	Dominância: 0,00	

Parâmetro	Resultado
-	-

(*) Dados fornecidos pelo cliente

Observações:

Análises sem identificação de legenda são reconhecidas conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2017 - Certificado Nº PRC 311.01 validade do certificado: 20/11/2024.

Ratifica-se que em função da precisão e método pode haver uma divergência e deslocamento da coordenada informada.

Abrangência:

Os resultados referem-se somente às amostras analisadas.

A Terra Consultoria e Análises Ambientais Ltda. garante que todas as análises foram executadas conforme a ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2017, executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro. Caso seja necessária a consulta dos registros referentes aos ensaios a fim de garantir sua rastreabilidade, os mesmos encontram-se disponíveis no laboratório.

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência $k = 2$, fornecendo um nível de confiança de 95,45%.

Código de Segurança: **BFEC4EFAC449006C39649E041616D86C**

Célio de Oliveira Guimarães
Responsável Técnico
CRQ nº 02404846 - 2ª Região

Itaúna, 28 de março de 2023

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na sua totalidade e sem nenhuma alteração.

Rev: 07 Data:23/12/2020

Página: 03 de 04

Laboratório: (37) 3241-3320 | 3242-2314 | 4101-1518 | 9 8401-2935 ☎ | comercial@terraanalises.com

Consultoria: (37) 3242-1146 | consultoria@terraconsultoria.com



www.terraconsultoria.com



/terraambientalmg



PRC: 311.01

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3203/2023



Plano de amostragem:

O plano de amostragem é realizado segundo PO – 012 e PO – 053 - Preservação e Coletas de Amostras - Físico-Químico e Microbiológico, conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - SMEWW 1060 B e C e SMEWW 9060 A e B.

O cliente é consultado sobre a disposição das amostras, caso a coleta seja de responsabilidade do interessado.

As informações relativas ao relatório de amostragem pertinente a este relatório de ensaio estão descritas no item identificação da amostra, em atendimento ao art.6º inciso V, da Deliberação Normativa COPAM nº216/2017.

Responsabilidade Técnica:

Os ensaios foram realizados na unidade da Terra Consultoria e Análises Ambientais Ltda localizada à Rua Idalina Dornas, nº 80, Bairro: Universitário. CEP. 35681-156, Itaúna/MG registrada no CRQ 2º Região sob nº 15.726 e responsabilidade técnica do profissional Célio de Oliveira Guimarães - CRQ nº 02404846 - 2º Região.

Revisores

Ana Paula Pereira

Jéssica Pereira da Silva

Gleíciele Carvalho Miguel



Documento gerado e assinado digitalmente no sistema QualiLIMS Químico.

Data e horário da assinatura: 28/03/2023 09:16:52

Informações do signatário:

TERRA CONSULTORIA E ANALISES AMBIENTAIS LTDA:09115746000115 <comercial@terraanalises.com>

Certificado emitido por AC SOLUTI Multipla (ICP-Brasil), válido de 21/07/2020 a 20/06/2023

Código de Segurança: **BFEC4EFAC449006C39649E041616D86C**

Célio de Oliveira Guimarães

Responsável Técnico
CRQ nº 02404846 - 2º Região

Itaúna, 28 de março de 2023

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na sua totalidade e sem nenhuma alteração.

Rev: 07 Data:23/12/2020

Página: 04 de 04

Laboratório: (37) 3241-3320 | 3242-2314 | 4101-1518 | 9 8401-2935 ☎ | comercial@terraanalises.com

Consultoria: (37) 3242-1146 | consultoria@terraconsultoria.com

www.terraconsultoria.com

/terraambientalmg



PRC: 311.01

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3204/2023



IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

*Razão Social: Mineração Usiminas S.A

Endereço: Distrito Povoado de Samambaia, s/nº - Povoado de Samambaia - Itatiaiuçu/MG

CNPJ: 12.056.613/0005-53

Inscrição Estadual: 001.610.177/04-94

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM:

Terra Consultoria e Análises Ambientais Ltda

LOCAL DA COLETA:

Itatiaiuçu/MG

IDENTIFICAÇÃO, PONTO DE COLETA E COORDENADAS:

Água Superficial - Mina Oeste - P26 - Jusante Barragem Samabaia -
23K 557695,00 UTM 7769403,00 (IMPAR)

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Chuva nas últimas 48 horas

DATA DA AMOSTRAGEM:

10/03/23 12:30

DATA DA ENTRADA:

10/03/2023 17:00

INÍCIO DA ANÁLISE:

13/03/23 11:11

TÉRMINO DA ANÁLISE:

27/03/23 08:25

NORMA:

Artigo 15 para águas classe I da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG N.º 8,
21 de novembro de 2022.

RESULTADOS

ANÁLISE	UNIDADE	LQ	RESULTADO	VMP	MÉTODO
Acidez	mg/L	5,0	< 5,0	--	SMEWW 2320 B
Alcalinidade Total	mg/L	1,2	46,6	--	SMEWW 2320 B
Condutividade (Campo)	µs/cm	0,6	102,600	--	SMEWW 2510 A
Cor Real	mg/L Pt/Co	5,0	18,2	Nível Natural	SMEWW 2120 C
Dureza Total	mg/L	1,0	46,2	--	SMEWW 2340 C
Fósforo Total	mg/L	0,02	< 0,020	--	SMEWW 4500 P B e C
Oxigênio Dissolvido (Campo)	mg O ₂ /L	0,1	3,9	mín. 6,0	SMEWW 4500 O C
pH (campo)	UpH	0,60 a 12,80	7,3	6,0 a 9,0	SMEWW 4500 H+ B

Código de Segurança: 2C290163305FD294C0AA775253B0501F

Célio de Oliveira Guimarães

Responsável Técnico

CRQ nº 02404846 - 2ª Região

Itaúna, 28 de março de 2023

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na sua totalidade e sem nenhuma alteração.

Rev: 07 Data:23/12/2020

Página: 01 de 04

Laboratório: (37) 3241-3320 | 3242-2314 | 4101-1518 | 9 8401-2935 ☎ | comercial@terraanalises.com

Consultoria: (37) 3242-1146 | consultoria@terraconsultoria.com



www.terraconsultoria.com



/terraambientalmg



PRC: 311.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 3204/2023



Ensaio e documentos gerados com energia sustentável

ANÁLISE	UNIDADE	LQ	RESULTADO	VMP	MÉTODO
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5,0	64,0	máx. 500	SMEWW 2540 C
Sólidos Fixos Totais	mg/L	2,0	53,0	--	SMEWW 2540 E
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	1,0	< 1,0	--	SMEWW 2540 F
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	2,0	5,0	--	SMEWW 2540 E
Surfactantes Aniônicos	mg/L	0,1	< 0,10	máx. 0,5	S.M.E.W.W - 5540 C
Temperatura (campo)	°C	0	24	--	SMEWW 2550 B
Turbidez	NTU	1,0	27	máx. 40	SMEWW 2130 B
Cloreto Total	mg/L	1,0	3,3	máx. 250	SMEWW 4500 Cl ⁻ C
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	0,5	3,58	máx. 3,70	SMEWW 4500 NH ³ B e C
Nitrogênio Nitrato	mg/L	0,05	0,15	--	ABNT NBR 12620 - 1992
Nitrogênio Nitrito	mg/L	0,002	< 0,002	--	SMEWW 4500 NO ²⁻ B
Nitrogênio Orgânico	mg/L	0,5	1,74	--	SMEWW 4500 Norg C
DBO	mg O ₂ /L	2,0	< 2,0	máx. 3,0	S.M.E.W.W - 5210 B
DQO	mg O ₂ /L	4,8	< 4,8	--	S.M.E.W.W - 5220 D
Óleos e Graxas Totais	mg/L	1,00	< 1,00	--	SMEWW 5520 B
Ferro Solúvel	mg/L	0,01	0,3	máx. 0,3	SMEWW 3500 Al B
Ferro Total	mg/L	0,01	7,80	--	SMEWW 3500 Fe B
Manganês Solúvel	mg/L	0,05	2,27	--	SMEWW 3500 Mn B
Manganês Total	mg/L	0,05	2,8	máx. 0,1	SMEWW 3500 Mn B

LQ - Limite de Quantificação

VMP - Valores Máximos Permitidos

1 - Ensaio subcontratados

VMP: Artigo 15 para águas classe I da Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG N.º 8, 21 de novembro de 2022.

ZOOBENTOS¹

Abundância (Org./amostra): 0,00	Densidade (Org./m ²): 0,00	Riqueza (nº Taxon): 0,00	Diversidade Espécies: 0,00
Equitabilidade (J): 0,00	Dominância: 0,00	BMWP: 0,00	Área do Amostrador (m ²): 0,09

Parâmetro	Resultado	Densidade	BMWP	Grupo Funcional	Ref.
	0	0,00	0	-	18982

FITOPLÂNCTON

Código de Segurança: **2C290163305FD294C0AA775253B0501F****Célio de Oliveira Guimarães**

Responsável Técnico

CRQ nº 02404846 - 2ª Região

Itaúna, 28 de março de 2023

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na sua totalidade e sem nenhuma alteração.

Rev: 07 Data:23/12/2020

Página: 02 de 04

Laboratório: (37) 3241-3320 | 3242-2314 | 4101-1518 | 9 8401-2935 ☎ | comercial@terraanalises.com

Consultoria: (37) 3242-1146 | consultoria@terraconsultoria.com



www.terraconsultoria.com



/terraambientalmg



PRC: 311.01

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3204/2023



Abundância (Org./amostra): 8,00	Densidade (Org./m ²): 31,87	Riqueza (nº Taxon): 4,00
Diversidade Espécies: 0,53	Equitabilidade (J'): 0,38	Dominância: 0,34

Parâmetro	Resultado	Densidade	Ref.
BACILLARIOPHYCEAE - Achnanthes sp.	1	3,98	18970
BACILLARIOPHYCEAE - Fragilaria sp.	2	7,97	18970
BACILLARIOPHYCEAE - Navicula sp.	4	15,94	18970
CYANOPHYCEAE - Geitlerinema sp.	1	3,98	18970

ZOOPLÂNCTON'		
Densidade (Org./m ²): 0,00	Riqueza (nº Taxon): 0,00	Diversidade Espécies: 0,00
Equitabilidade (J): 0,00	Dominância: 0,00	

Parâmetro	Resultado
-	0

(*) Dados fornecidos pelo cliente

Observações:

Análises sem identificação de legenda são reconhecidas conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2017 - Certificado Nº PRC 311.01 validade do certificado: 20/11/2024.

Ratifica-se que em função da precisão e método pode haver uma divergência e deslocamento da coordenada informada.

Abrangência:

Os resultados referem-se somente às amostras analisadas.

A Terra Consultoria e Análises Ambientais Ltda. garante que todas as análises foram executadas conforme a ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2017, executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro. Caso seja necessária a consulta dos registros referentes aos ensaios a fim de garantir sua rastreabilidade, os mesmos encontram-se disponíveis no laboratório.

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência $k = 2$, fornecendo um nível de confiança de 95,45%.

Código de Segurança: **2C290163305FD294C0AA775253B0501F**

Célio de Oliveira Guimarães
Responsável Técnico
CRQ nº 02404846 - 2ª Região

Itaúna, 28 de março de 2023

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na sua totalidade e sem nenhuma alteração.

Rev: 07 Data:23/12/2020

Página: 03 de 04

Laboratório: (37) 3241-3320 | 3242-2314 | 4101-1518 | 9 8401-2935 ☎ | comercial@terraanalises.com

Consultoria: (37) 3242-1146 | consultoria@terraconsultoria.com



www.terraconsultoria.com



/terraambientalmg



PRC: 311.01

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3204/2023



Plano de amostragem:

O plano de amostragem é realizado segundo PO – 012 e PO – 053 - Preservação e Coletas de Amostras - Físico-Químico e Microbiológico, conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - SMEWW 1060 B e C e SMEWW 9060 A e B.

O cliente é consultado sobre a disposição das amostras, caso a coleta seja de responsabilidade do interessado.

As informações relativas ao relatório de amostragem pertinente a este relatório de ensaio estão descritas no item identificação da amostra, em atendimento ao art.6º inciso V, da Deliberação Normativa COPAM nº216/2017.

Responsabilidade Técnica:

Os ensaios foram realizados na unidade da Terra Consultoria e Análises Ambientais Ltda localizada à Rua Idalina Dornas, nº 80, Bairro: Universitário. CEP. 35681-156, Itaúna/MG registrada no CRQ 2º Região sob nº 15.726 e responsabilidade técnica do profissional Célio de Oliveira Guimarães - CRQ nº 02404846 - 2º Região.

Revisores

Ana Paula Pereira

Jéssica Pereira da Silva

Gleíciele Carvalho Miguel



Documento gerado e assinado digitalmente no sistema QualiLIMS Químico.

Data e horário da assinatura: 28/03/2023 09:17:13

Informações do signatário:

TERRA CONSULTORIA E ANALISES AMBIENTAIS LTDA:09115746000115 <comercial@terraanalises.com>

Certificado emitido por AC SOLUTI Multipla (ICP-Brasil), válido de 21/07/2020 a 20/06/2023

Código de Segurança: **2C290163305FD294C0AA775253B0501F**

Célio de Oliveira Guimarães

Responsável Técnico
CRQ nº 02404846 - 2º Região

Itaúna, 28 de março de 2023

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido na sua totalidade e sem nenhuma alteração.

Rev: 07 Data:23/12/2020

Página: 04 de 04

Laboratório: (37) 3241-3320 | 3242-2314 | 4101-1518 | 9 8401-2935 ☎ | comercial@terraanalises.com

Consultoria: (37) 3242-1146 | consultoria@terraconsultoria.com



www.terraconsultoria.com



/terraambientalmg



CRQ - MG

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W **26614**

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO**

CONTRATADO

Nome do Profissional Responsável pelo Serviço:

01 **CELIO DE OLIVEIRA GUIMARAES**

Endereço residencial do profissional:

02 RUA IDALINA DORNAS

Cidade:

06 **ITAUNA**

Registro no CRQ:

10 **02404846**

Nº:

03 **80**

Bairro:

04 **UNIVERSITÁRIO**

CEP:

05 **35681156**

Estado:

07 **MG**

Telefone:

08 **3732422314**

E-mail:

09 **COMERCIAL@TERRAANALISES.COM**

Título Profissional:

11 **Técnico em Química**

CPF:

12 **363.697.806-34**

CONTRATANTE

Nome da Empresa:

13 **Mineração Usiminas S.A**

Endereço para correspondência:

14 **Distrito Povoado de Samambaia,**

Cidade:

18 **Itatiaiuçu**

Registro no CRQ:

22 **N/A**

Nº:

15 **s/nº**

Bairro:

16 **Povoado de Samambaia**

CEP:

16 **35685000**

Estado:

19 **MG**

Telefone:

20 **3732422314**

E-mail:

21 **COMERCIAL@TERRAANALISES.COM**

CNPJ:

23 **12.056.613/0005-53**

Capital Social:

24 **NAO INFORMADO**

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

Endereço do Serviço:

25 **Distrito Povoado de Samambaia,**

Cidade:

28 **Itatiaiuçu**

Descrição do Serviço:

32 **ENSAIOS E ANALISES REALIZADAS EM EFLUENTES, RESIDUOS, AGUAS SUPERFICIAIS E POTAVEIS, VINCULADOS À TERRA CONSULTORIA E ANALISES AMBIENTAIS LTDA - CONTRATO 4600174879**

Nº:

26 **S/N**

Bairro:

27 **Povoado de Samambaia**

Estado:

29 **MG**

Telefone:

30 **3732422314**

CEP:

31 **35685000**

Valor do Serviço:

33 **R\$3.527.401,55**

Honorários:

34 **R\$100,00**

Tipo de Contrato:

35 **07**

Início do Serviço / Data

36 **01/12/2022**

Prazo

37 **01/12/2025**

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

CELIO DE OLIVEIRA GUIMARAES
CRQ 2ª REGIÃO
1ª REGIÃO

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: **xpm0xprvybvqqmieas_izm1h9juY92235**



MINERAÇÃO USIMINAS S.A.

ITATIAIUÇU - MG

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

**PTS - PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO
PI - PARTÍCULAS INALÁVEIS
PM 2,5 - PARTÍCULAS INALÁVEIS FINAS**

MARÇO DE 2023

DOCUMENTO
REL 183-2023

VERSÃO
00

VIA
01

DATA
ABRIL DE 2023

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO	
Razão social: Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda. CNPJ: 38.733.861/0001-51	http: www.limnos.com.br Diretor: Carlos Renault
Av. Prefeito Sebastião Fernandes, 83 - Centro 33200-000 - Vespasiano /MG Tel (31) 3427 1600 - limnos@limnos.com.br	

EQUIPE TÉCNICA DA LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA		
ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO E RESPONSABILIZA-SE TECNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS		
TÉCNICO	FORMAÇÃO / REGISTRO PROFISSIONAL.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Alessandra Araújo França	Bióloga CRBio 87856/04D	Elaboração do Relatório
Carlos Prates Renault	Biólogo CRBio 008742/04D	Gerente Técnico
Anete dos Santos Moreira	Química CRQ - 02103292	Responsável Técnico

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Razão Social: MINERAÇÃO USIMINAS S.A	Contato: Vinicius Mendes De Lima E-mail: vinicius.lima@usiminas.com

INDICE

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS	1
2.2 - Equipamentos utilizados.....	1
2.3 - Foto do Ponto Monitorado	2
3 – LEGISLAÇÃO PERTINENTE	2
3.1 – Índice de Qualidade do Ar - IQA.....	3
4 - RESULTADOS	4
5 - AVALIAÇÕES DOS RESULTADOS.....	5
6 – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	7
ANEXOS.....	10
ANEXO 1 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO KIT DE CALIBRAÇÃO	11
ANEXO 2 - MEMORIAL DE CÁLCULO E CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	12
ANEXO 3 - RELATÓRIO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	13
ANEXO 4 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (A.R.T.)	14

1 - INTRODUÇÃO

Este documento tem a finalidade de apresentar os resultados do Monitoramento da Qualidade do Ar, para os parâmetros PTS - Partículas Totais em Suspensão, PI - Partículas Inaláveis e PM 2,5 - Partículas Inaláveis Finas, realizado no mês de **março de 2023**, para Mineração Usiminas S.A, localizado no município de Itatiaiuçu/MG.

2 - METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS

2.1 - Metodologia

São apresentados os resultados do monitoramento de 01 (um) ponto localizado no entorno do referido empreendimento, com amostragens realizadas em 24 horas (± 1) a cada 06 (seis) dias, no período compreendido entre os dias **01 a 31 de março de 2023**.

Para determinação da concentração de PTS - Partículas Totais em Suspensão. PI - Partículas Inaláveis e PM 2,5 Partículas Inaláveis Finas, são levadas em consideração as metodologias definidas nas seguintes normas:

- **ABNT NBR 9547** - *Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume;*
- **MÉTODO US EPA** - *“Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere”, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix B.*
- **ABNT NBR 13412** - *Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método do Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas;*
- **MÉTODO US EPA** - *“Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere”, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J.*

2.2 - Equipamentos utilizados

Para coleta de PTS - Partículas Totais em Suspensão é utilizado o Amostrador de Grandes Volumes - HI-VOL e para a coleta de PI e PM 2,5 - Partículas Inaláveis/Finas utiliza - se o Amostrador de Grande Volume Acoplado a um Separador Inercial de Partículas - PM₁₀.

Os amostradores foram calibrados em campo (vide o anexo 2 deste relatório), utilizando-se o calibrador padrão - Kit de Calibração. O Kit de Calibração foi calibrado pela Ambtech, em Belo Horizonte, conforme descrito no Formulário de Calibração apresentado no anexo 1 deste relatório.

2.3 - Foto do Ponto Monitorado

Foi monitorado, nesta campanha, 01 (um) ponto conforme representado na figura a seguir.



3 – LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A nível federal referencia-se a Resolução CONAMA nº491 de 19 de novembro de 2018 que dispõe sobre os padrões da qualidade do ar.

Quadro 3.1 - Padrões para a qualidade do ar - Partículas totais em suspensão - PTS

Legislação	Concentrações de PTS *	
	Média de 24 horas($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Média geométrica anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Padrões Primários (CONAMA 491/18)	240	80

Nota: * Método de referência: método do amostrador de grandes volumes ou método equivalente.

Quadro 3.2 - Padrões para a qualidade do ar - Partículas inaláveis - PI

Legislação	Concentrações de PI*	
	Média de 24 horas($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Média aritmética anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Padrões Primários (CONAMA 491/18)	120	40

Nota: * Método de referência: método da separação inercial / Filtração ou método equivalente.

Quadro 3.3 - Padrões para a qualidade do ar - Partículas inaláveis finas- PM 2,5

Legislação	Concentrações de PI*	
	Média de 24 horas($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Média aritmética anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Padrões Primários (CONAMA 491/18)	60	20

Nota: * Método de referência: método da separação inercial / Filtração ou método equivalente.

Para o parâmetro de Partículas Inaláveis vale ressaltar que o valor de referência está classificado como padrão da qualidade do ar intermediário de acordo com a Resolução CONAMA 491/2018. Isto significa que este padrão estabelece valores temporários a serem cumpridos em etapas.

3.1 – Índice de Qualidade do Ar - IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente.

Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, definiu a estrutura do IQA,

Estrutura do índice da qualidade do ar				
Qualidade	Índice	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3 - 24\text{h}$)	PI ($\mu\text{g}/\text{m}^3 - 24\text{h}$)	PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 - 24\text{h}$)
Boa	0-40	0-240	0-50	0-25
Regular	>40-96	>240-285	>50-120	>25-50
Inadequada	>96-144	>285-330	>120-180	>50-75
Ruim	>144-200	>330-375	>180-250	>75-125
Péssima	>200	>375	>250	>125

Fonte: <http://www.feam.br/noticias/1/1327-boletim-qualidade-do-ar>

Nos quadros 4.1 a 4.3, são apresentados os resultados da concentração de PTS - Partículas Totais em Suspensão, PI - Partículas Inaláveis e PM 2,5 - Partículas Inaláveis Finas

4 - RESULTADOS

Quadro 4.1 - Resultados das medições de PTS - HI-VOL - P5 - Quintas da Boa Vista

Data da coleta	Concentração (µg/m³)	Limite CONAMA 491/18 (µg/m³)	IQAR	Qualidade do ar	Temperatura do ar média (°C)	Pressão atmosférica média (mmHg)	Condições de clima
01/03/23	61,9	240	39	Boa	28,7	674	Céu Claro
07/03/23	59,3		37	Boa	28,7	674	Céu Claro
13/03/23	51,2		32	Boa	29,9	674	Céu Claro
19/03/23	72,2		45	Regular	30,0	674	Céu Claro
25/03/23	116,0		61	Regular	30,1	674	Céu Claro
31/03/23	105,0		58	Regular	31,9	674	Céu Claro

Quadro 4.2 - Resultados das medições de PI - PM₁₀ - P5 - Quintas da Boa Vista

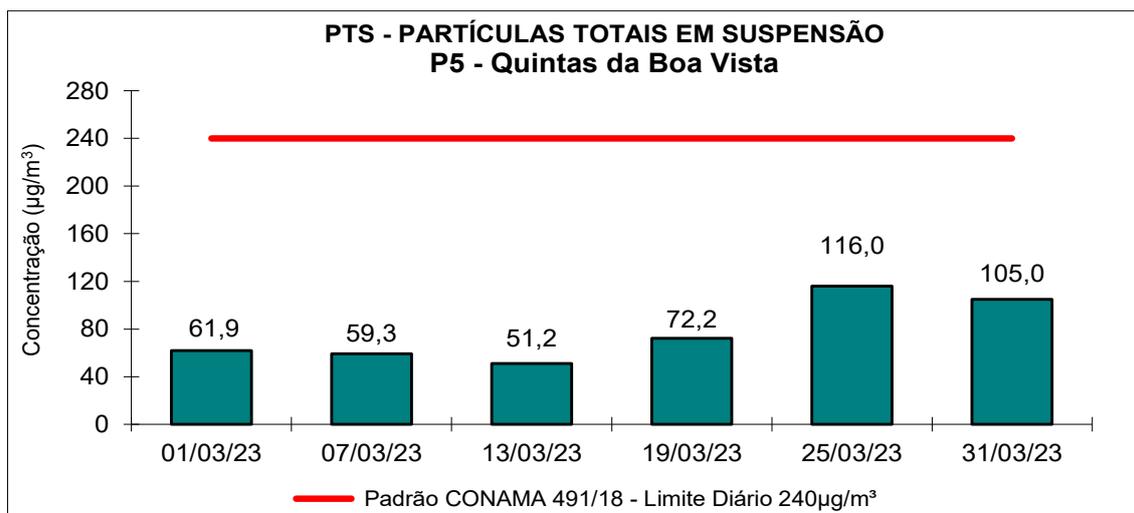
Data da coleta	Concentração (µg/m³)	Limite CONAMA 491/18 (µg/m³)	IQAR	Qualidade do ar	Temperatura do ar média (°C)	Pressão atmosférica média (mmHg)	Condições de clima
01/03/23	64,3	120	64	Regular	28,7	674	Céu Claro
07/03/23	67,6		68	Regular	28,7	674	Céu Claro
13/03/23	72,7		73	Regular	29,9	674	Céu Claro
19/03/23	76,1		76	Regular	30,0	674	Céu Claro
25/03/23	107,5		108	Inadequada	30,1	674	Céu Claro
31/03/23	119,6		120	Inadequada	31,9	674	Céu Claro

Quadro 4.3 - Resultados das medições de PM 2,5 - P5 - Quintas da Boa Vista

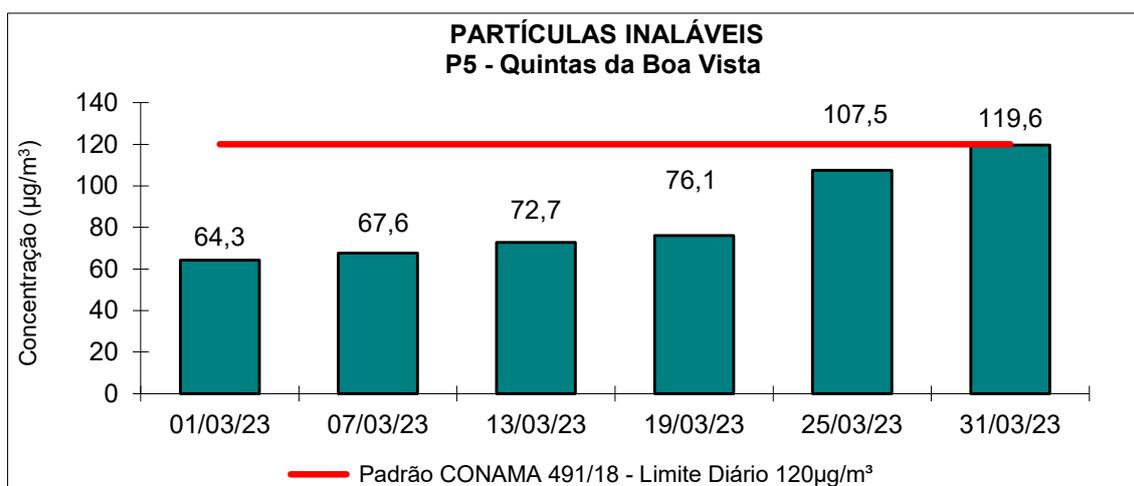
Data da coleta	Concentração (µg/m³)	Limite CONAMA 491/18 (µg/m³)	IQAR	Qualidade do ar	Temperatura do ar média (°C)	Pressão atmosférica média (mmHg)	Condições de clima
01/03/23	9,2	60	9	Boa	28,7	674	Céu Claro
07/03/23	9,4		9	Boa	28,7	674	Céu Claro
13/03/23	10,0		10	Boa	29,9	674	Céu Claro
19/03/23	29,1		29	Boa	30,0	674	Céu Claro
25/03/23	14,5		14	Boa	30,1	674	Céu Claro
31/03/23	6,2		6	Boa	31,9	674	Céu Claro

5 - AVALIAÇÕES DOS RESULTADOS

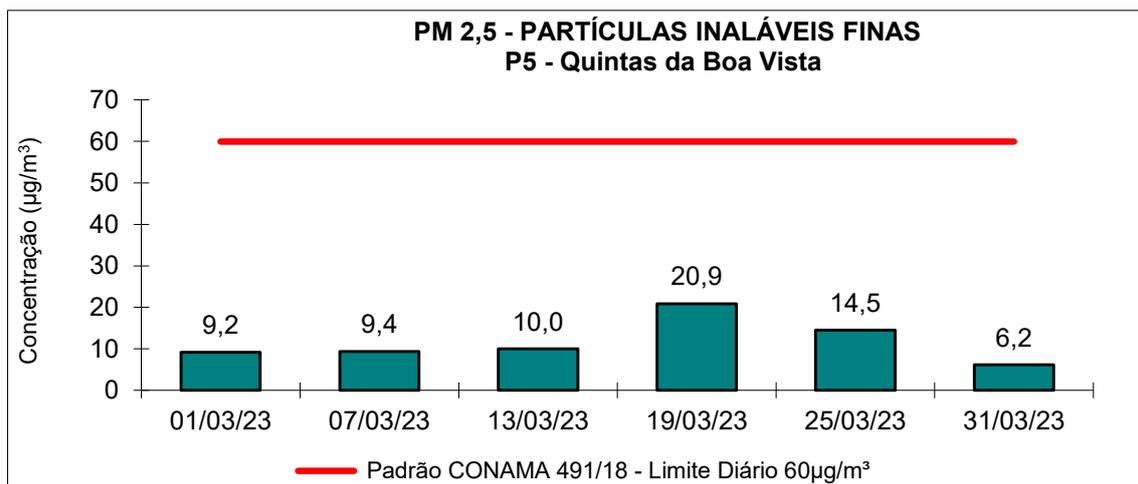
Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, estabelecido pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 da Resolução CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas no período de monitoramento citado.



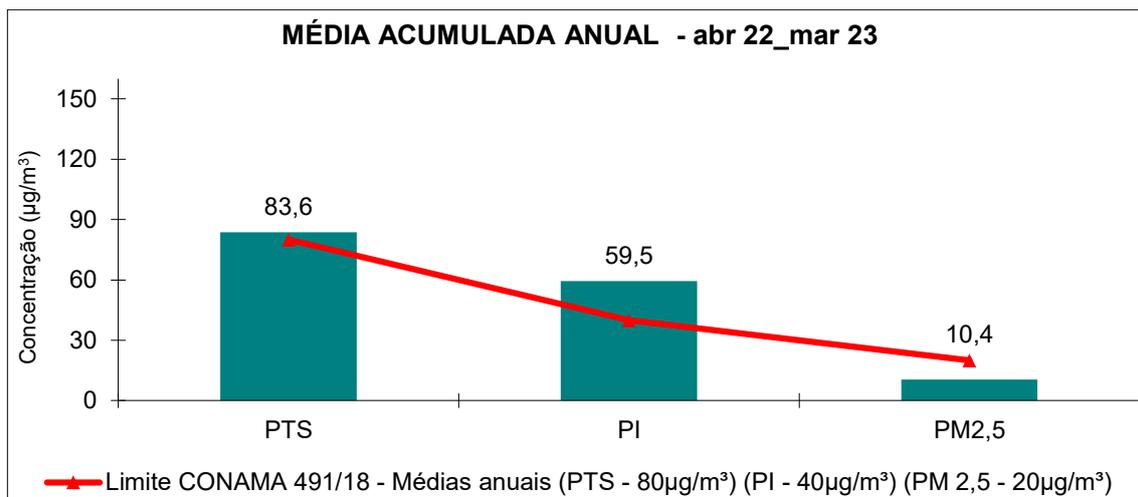
Em relação à concentração máxima diária de Partículas Inaláveis (PI), verifica-se que o limite de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, estabelecido pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas no período de monitoramento citado.



Em relação à concentração máxima diária de Partículas Inaláveis Finas (PM_{2,5}), verifica-se que o limite de 60 µg/m³, estabelecido pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas no período de monitoramento citado.



A média geométrica anual de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e a média aritmética anual de Partículas Inaláveis (PM₁₀) estabelecido pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, com os respectivos limites de 80 µg/m³; 40 µg/m³ foram ultrapassados, no ponto/período monitorado. Para a média aritmética anual de Partículas Inaláveis Finas (PM_{2,5}) com limite de 20 µg/m³, não ultrapassou o limite definido na legislação vigente.



6 – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados no monitoramento da qualidade do ar, realizado no mês de **março de 2023**, para os parâmetros de Partículas Totais em Suspensão – PTS, Partículas Inaláveis – PI e Partículas Inaláveis Finas – PM_{2,5} as amostragens atendem aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 491/18 em 100% das medições.

A Mineração Usiminas, adota como medida mitigadora afim de minimizar a dispersão de particulados no ambiente ao entorno da mineração, com intuito de contribuir para a qualidade do ar nas comunidades ao entorno de suas atividades, realiza frequentemente a umectação das vias não pavimentadas. Essa umectação é intensificada nos períodos de estiagem, onde é maior a incidência de poeiras dispersas no ambiente devido à seca prolongada e aos fortes ventos. Adicionalmente, foram realizadas aplicações de polímero fixador de solos (Greencarpet), que se trata de uma mistura de agentes aglutinantes de emulsão polimérica e produtos celulósicos reciclados. O produto possui cor verde característica e oferece coesão superior, resistência à água durável e entrada de ar. Estes controles tem como objetivo evitar e diminuir o lançamento de material particulado para a atmosfera e também evitar acidentes devido ao excesso de pó nas vias, visando assim obter maior controle e mitigação dos impactos causados.

Quadro 6.1 – Umectação das vias não pavimentadas - Comunidades



Quadro 6.2 – Umectação das vias não pavimentadas - Minas



Quadro 6.3 – Aplicação de Polímero





Vespasiano, 12 de abril de 2023.

Anete dos Santos Moreira
CRQ – 02103292

ANEXOS

ANEXO 1 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO KIT DE CALIBRAÇÃO

RELATÓRIO DE ENSAIO N° **13.02.22** Pág. 1/1

Dados do cliente

Razão Social:	Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda	Referência
Endereço:	Avenida Prefeito Sebastião Fernandes, 83 Centro Vespasiano/MG	
Serviço solicitado:	Ensaio de calibração de PTV (CPV) do Kit de calibração de AGV/PTS e PM-10	

Equipamento ou sistema ensalado

Descrição:	Kit de Calibração de AGV(PTV) / PTS	Código ou nº Série do PTV	Código do Manômetro "U"
Código do Kit	CO-20/04	CPV-359	M40-0120

Informações básicas

Data do ensaio:	04/02/2022	Umidade Relativa local:	68 % UR	OS nº:	028/22
Temperatura ambiente (T _a):	24,0 °C	Pressão atm. local (P _a):	862 mbar		

Padrões de referência e método empregados

Descrição :	RootsMeter	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código :	AT MV02	AT TP09	AT-CP03	NBR 9547:1997
Certificado nº	1140811	LV-01082-19088	LV-01082-23125-21-R0	Item 4.8.2
Válido até :	fev/2023	jun/2022	jul/2024	IT08 Rev. 06
Rastreabilidade	RBC - CAL 045	RBC - CAL 0127	RBC - CAL 0127	

Resultados obtidos:

Condições ambientais / Calibração de PM10 / PM2,5 / CVV

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$$a_1 = 1,9259 \pm 0,0274$$

$$b_1 = -0,0405 \pm 0,0153$$

$$r_1 = 0,9999$$

$$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$$

ou

$$Q_a = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - b_1 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_a = 0,5192 \cdot (\Delta H(T_a / P_a))^K - (-0,0210)$$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)

ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)

T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão / Calibração de AGV/PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$$a_2 = 3,0756 \pm 0,0374$$

$$b_2 = -0,0551 \pm 0,0244$$

$$r_2 = 0,9999$$

$$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$$

ou :

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}} - b_2 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_p = 0,2036 \cdot (\Delta H(P_a / T_a))^K - (-0,0179)$$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)

P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q_a e Q_p é de ± 0,8 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,02

Dados para verificação da correlação

Qa	DH	Qp	DH corrig
(m3/min)	Y1	(m3/min)	Y2
1,0553	1,9766	0,9002	2,6927
1,3369	2,5548	1,1404	3,4804
1,6672	3,1583	1,4222	4,3024
1,9023	3,6321	1,6227	4,9479
2,0808	3,9765	1,7750	5,4170
2,3888	4,5481	2,0377	6,1957

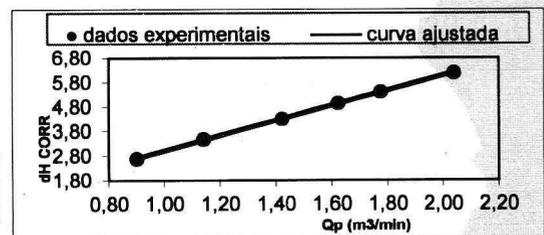
Equações usadas

$$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$$

$$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}$$

$$Q_a = \frac{V_a}{t} \quad Y_2 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$$

Curva de calibração do CPV



Nova Lima - 7 fevereiro, 2022

Paulo Lucas Cota
 Gerente do Laboratório



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 14.02.22

Pág. 1/1

Cliente: Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda

Endereço: Avenida Prefeito Sebastião Fernandes, 83 Centro Vespasiano/MG

Serviço solicitado: Ensaio de calibração de medidor analógico de pressão

Identificação do equipamento ensaiado

Tipo: Manômetro de coluna líquida em "U" Marca: Energética Capacidade: 0 a 400 mmH₂O
Resolução: 1 mmH₂O Faixa ensaiada: 50 a 400 mmH₂O Código/série: M40-0120

Informações Básicas

Data de execução do ensaio: 04/02/2022

Condições ambientais local: 24,0 °C / 68 % UR / 862 mbar

OS nº: 028/22

Metodologia/Padrão empregado

Método empregado: IT10 / Rev. 01

Padrão de referência: Calibrador de Pressão FUKU - Código: AT-CP03 Faixa nominal: -700 - 700,00 mmH₂O

Certificado nº LV-01082-23125-21-R0 RBC CAL 0127 - Válido até jul/2023

Resultados obtidos

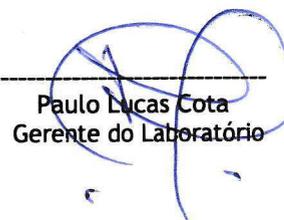
VR (mmH ₂ O)	VI (mmH ₂ O)	Desvio (mmH ₂ O)	Incerteza (mmH ₂ O)	K
-49,9	-51	1,1	1,2	2,0
-99,8	-101	1,2		
-199,5	-201	1,5		
-299,0	-301	2,0		
-399,0	-401	2,0		

A incerteza expandida apresentada é baseada no desvio padrão multiplicado pela constante K (fator de abrangência), para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

VR - Valor real obtido no instrumento de referência realizado com pressão negativa.

VI - Valor indicado no instrumento em teste (valor médio do avanço e retorno).

Nova Lima, 07 de fevereiro de 2022


Paulo Lucas Cota
Gerente do Laboratório



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.

Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692

ANEXO 2 - MEMORIAL DE CÁLCULO E CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS



RESULTADOS DO ENSAIO

Descrição:	Determinação de Partículas Inaláveis						
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE							
Cliente:	Mineração Usiminas						
Proposta:	597/2022	Cidade:	Itatiaiuçu				
Coordenadas:	23K 556107 - 7768836						
Ponto:	P5 - Quintas da Boa Vista	Período:	março-23				
INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO							
Código do Equipamento:	CO-17/09	Certificado de Calibração:	CO 1709 06092022				
RESULTADOS DA AMOSTRAGEM							
UNIDADE		DADOS DA AMOSTRAGEM					
Número	-	1	2	3	4	5	6
Data do Início	dd/mm/aa	01/03/2023	07/03/2023	13/03/2023	19/03/2023	25/03/2023	31/03/2023
Data do Final	dd/mm/aa	02/03/2023	08/03/2023	14/03/2023	20/03/2023	26/03/2023	01/04/2023
Horário Inicial	hh:mm	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01
Horário Final	hh:mm	23:59	23:59	23:59	23:59	23:59	23:59
Temperatura média	°C	28,7	28,7	29,9	30,0	30,1	31,9
Temperatura média	K	301,7	301,7	302,9	303,0	303,1	304,9
Pressão Atmosférica Média	mmHg	674,0	674,0	674,0	674,0	674,0	674,0
Código do Filtro	-	70	217	245	268	299	407
Massa final	g	2,7410	2,8024	2,7941	2,8441	2,8944	2,9157
Massa Inicial	g	2,6660	2,7222	2,7077	2,7689	2,7685	2,7615
Massa coletada	g	0,0875	0,0931	0,1002	0,1037	0,1455	0,1626
Pressão diferencial no filtro (Inicial)	(cm H ₂ O)	36,0	32,0	31,3	34,0	36,9	34,9
Pressão diferencial no filtro (Final)	(cm H ₂ O)	36,2	34,0	33,5	36,4	37,5	35,6
Pressão diferencial média (dHf)	(cm H ₂ O)	36,1	33,0	32,4	35,2	37,2	35,3
Pressão diferencial média (dHfHg)	mmHg	26,5	24,3	23,8	25,9	27,4	25,9
Pressão de estagnação	mmHg	647,5	649,7	650,2	648,1	646,6	648,1
Taxa de pressão média		0,961	0,964	0,965	0,962	0,959	0,962
Vazão média nas condições reais	m ³ /min	1,078	1,091	1,095	1,084	1,076	1,087
Vazão média nas condições padrão	m ³ /min	0,944	0,955	0,956	0,945	0,938	0,942
Período de amostragem	min	1442	1442	1442	1442	1442	1442
Volume nas condições padrão	m ³	1361,8	1377,9	1378,3	1363,5	1352,9	1359,0
Concentração de material particulado	µg/m ³	64,3	67,6	72,7	76,1	107,5	119,6
Índice de Qualidade do Ar - IQAR	-	64	68	73	76	108	120
Incerteza de Medição (CPTP) (±) ²	µg/m ³	4	4	4	4	4	4
Padrão Primário 24 h ³ (CPTP)	µg/m ³	120	120	120	120	120	120
Padrão Primário anual ³ (CPTP)	µg/m ³	40	40	40	40	40	40
OBSERVAÇÕES							
1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg)							
2 A incerteza expandida expressa para um nível de confiança de 95,45% e fator de abrangência, k, igual a 2.							
3 Estabelecido pela Resolução CONAMA N.º 491 de 19/11/18							

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº****CO 1709 06092022****IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO**

Descrição: **Calibração de Amostrador Amostrador AGV PM10**
Código do equipamento: **CO-17/09**
Executor: **Alisson do Carmo**
Data de Calibração: **06/09/2022** Próxima calibração: **09/2023**

DADOS DO CLIENTE

Cliente: **Mineração Usiminas**
Proposta: **597/2022** Cidade: **Itatiaiuçu**
Ponto: **P5 - Quintas da Boa Vista**

EQUIPAMENTO PADRÃO

Descrição/Código: **Calibrador Padrão de Vazão**
Nº do certificado: **13.02.22** Data da calibração: **04/02/2022**
Coeficiente angular (a1): **1,9259** Vencimento da calibração: **04/02/2024**
Coeficiente linear (b1): **-0,0405** Correlação (R1): **0,9999**

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Pressão atmosférica (mmHg): **699** Temperatura ambiente: (c°) **21,0** K° **294,0**

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa	Dhc	Dhf	Total	Po=P2-dHf	(Y)	Qr(CPV)	(X)
	cm H2O	(cmH2O)	mmHg	(mmHg)	Po/P2	Vazão (b) m3/min	Qr(CPV)/T2^0,5
18	10,9	18,70	13,75	685,25	0,9803	1,1328	0,0661
13	10,6	25,00	18,38	680,62	0,9737	1,1174	0,0652
10	10,0	32,00	23,53	675,47	0,9663	1,0859	0,0633
7	9,4	40,20	29,56	669,44	0,9577	1,0535	0,0614
5	8,9	46,90	34,49	664,51	0,9507	1,0256	0,0598
Vazão Operacional		45,00	33,09	665,91	0,9527	1,0830	

a) $\text{mmHg} = \text{cmH}_2\text{O} / 1,36$

c) $\% \text{ Desvio} = \left[\frac{\text{Qr amostrador} - \text{Qr (CPV)}}{\text{Qr (CPV)}} \right] \times 100$

b) $\text{Qr (CPV)} = \frac{1}{a_1} \sqrt{\frac{dH_c T_2}{P_2}} - b_1$

d) $\text{Qr} = \frac{1}{a_2} \sqrt{\frac{(P_o - b_2)}{(P_3)}} - T_3$

Inclinação a2: 4,6050 **Correlação r2: 0,9971** **Qr (m3/min) =**
Interseção b2: 0,6749 **% Desvio: -1,9** **1,034**

Os valores obtidos na correlação variam de 0,9970 à 0,9999 de acordo com a orientação do fabricante do aparelho.

A vazão operacional real deve estar compreendida entre 1,02 e 1,24 m3/min

A relação de calibração só é válida, nos casos em que o desvio seja +/- 4%

"Os resultados apresentados neste documento referem-se exclusivamente ao equipamento especificado. A reprodução do mesmo só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração, e unicamente em atendimento às atividades técnicas do cliente ou em cumprimento às exigências legais, sendo vedada para quaisquer outras finalidades."



RESULTADOS DO ENSAIO

Descrição:	Determinação de Partículas Inaláveis Finas - PM 2,5						
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE							
Cliente:	Mineração Usiminas						
Proposta:	597/2022	Cidade:	Itatiaiuçu				
Coordenadas:	23K 556107 - 7768836						
Ponto:	P5 - Quintas da Boa Vista	Período:	março-23				
INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO							
Código do Equipamento:	CO-17/09	Certificado de Calibração:	CO 1709 04112020				
RESULTADOS DA AMOSTRAGEM							
UNIDADE		DADOS DA AMOSTRAGEM					
Número	-	1	2	3	4	5	6
Data do Início	dd/mm/aa	01/03/2023	07/03/2023	13/03/2023	19/03/2023	25/03/2023	31/03/2023
Data do Final	dd/mm/aa	02/03/2023	08/03/2023	14/03/2023	20/03/2023	26/03/2023	01/04/2023
Horário Inicial	hh:mm	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01
Horário Final	hh:mm	23:59	23:59	23:59	23:59	23:59	23:59
Temperatura média	°C	28,7	28,7	29,9	30,0	30,1	31,9
Temperatura média	K	301,7	301,7	302,9	303,0	303,1	304,9
Pressão Atmosférica Média	mmHg	674,0	674,0	674,0	674,0	674,0	674,0
Código do Filtro	-	71	218	246	269	300	148
Massa final	g	2,6876	2,7523	2,7796	2,7797	2,7776	2,7114
Massa Inicial	g	2,6751	2,7394	2,7658	2,7512	2,7580	2,7030
Massa coletada	g	0,0125	0,0129	0,0138	0,0285	0,0196	0,0084
Pressão diferencial no filtro (Inicial)	(cm H ₂ O)	36,0	32,0	31,3	34,0	36,9	34,9
Pressão diferencial no filtro (Final)	(cm H ₂ O)	36,2	34,0	33,5	36,4	37,5	35,6
Pressão diferencial média (dHf)	(cm H ₂ O)	36,1	33,0	32,4	35,2	37,2	35,3
Pressão diferencial média (dHfHg)	mmHg	26,5	24,3	23,8	25,9	27,4	25,9
Pressão de estagnação	mmHg	647,5	649,7	650,2	648,1	646,6	648,1
Taxa de pressão média		0,961	0,964	0,965	0,962	0,959	0,962
Vazão média nas condições reais	m ³ /min	1,078	1,091	1,095	1,084	1,076	1,087
Vazão média nas condições padrão	m ³ /min	0,944	0,955	0,956	0,945	0,938	0,942
Período de amostragem	min	1442	1442	1442	1442	1442	1442
Volume nas condições padrão	m ³	1361,8	1377,9	1378,3	1363,5	1352,9	1359,0
Concentração de material particulado	µg/m ³	9,2	9,4	10,0	20,9	14,5	6,2
Índice de Qualidade do Ar - IQAR	-	9	9	10	21	14	6
Incerteza de Medição (CPTP) (±) ²	µg/m ³	1	1	1	1	1	1
Padrão Primário 24 h ³ (CPTP)	µg/m ³	60	60	60	60	60	60
Padrão Primário anual ³ (CPTP)	µg/m ³	20	20	20	20	20	20
OBSERVAÇÕES							
1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg)							
2 A incerteza expandida expressa para um nível de confiança de 95,45% e fator de abrangência, k, igual a 2.							
3 Estabelecido pela Resolução CONAMA N.º 491 de 19/11/18							

**RESULTADOS DO ENSAIO**

Descrição:	Determinação de Partículas Totais em Suspensão						
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE							
Cliente:	Mineração Usiminas	Proposta:	597/2022				
Ponto:	P5 - Quintas da Boa Vista						
Coordenadas	23K 556107 - 7768836	Cidade:	Itatiaiuçu				
Mês / Ano:	março de 2023						
INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO							
Código do Equipamento:	CO-08/23						
Certificado de Calibração:	CO-08/23 - 06092022						
RESULTADOS DA AMOSTRAGEM							
	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM					
Número	-	1	2	3	4	5	6
Data do Início	dd/mm/aa	01/03/2023	07/03/2023	13/03/2023	19/03/2023	25/03/2023	31/03/2023
Data do Final	dd/mm/aa	02/03/2023	08/03/2023	14/03/2023	20/03/2023	26/03/2023	01/04/2023
Horário Inicial	hh:mm	00:01	00:01	00:01	00:01	00:02	00:03
Horário Final	hh:mm	23:59	23:59	23:59	23:59	23:60	23:61
Temperatura média	°C	28,7	28,7	29,9	30,0	30,1	31,9
Pressão Atmosférica Média	mmHg	674,0	674,0	674,0	674,0	674,0	674,0
Código do Filtro	-	72	219	247	270	1228	406
Massa final	g	2,8238	2,8461	2,8185	2,9097	3,0106	2,9931
Massa Inicial	g	2,6799	2,7172	2,7026	2,7499	2,7504	2,7603
Massa coletada	g	0,1439	0,1289	0,1159	0,1598	0,2602	0,2328
LD médio	-	4,75	4,02	4,47	4,21	4,36	4,27
LD corrigido	-	2,039	1,877	1,975	1,917	1,951	1,923
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,61	1,51	1,57	1,54	1,56	1,54
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	2324	2175	2265	2212	2243	2218
Concentração (CPTP)	µg/m ³	61,9	59,3	51,2	72,2	116,0	105,0
Índice de Qualidade do Ar - IQAR	-	39	37	32	45	61	58
Incerteza de Medição (CPTP) (±) ²	µg/m ³	3	3	3	4	4	4
Padrão Primário 24 h ³ (CPTP)	µg/m ³	240	240	240	240	240	240
Padrão Primário anual ³ (CPTP)	µg/m ³	80	80	80	80	80	80
OBSERVAÇÕES							
¹ CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg)							
² A incerteza expandida expressa para um nível de confiança de 95,45% e fator de abrangência, k, igual a 2.							
³ Estabelecido pela Resolução CONAMA N.º 491 de 19/11/2018							



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº

CO-08/23 - 06092022

IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Descrição: **Calibração de Amostrador de Grande Volume**
Código do equipamento: **CO-08/23**
Executor: **Alisson do Carmo**
Data de Calibração: **06/09/2022** Próxima calibração: **09/2023**

DADOS DO CLIENTE

Cliente: **Mineração Usiminas**
Proposta: **597/2022** Cidade: **Itatiaiuçu**
Ponto: **P5 - Quintas da Boa Vista**

EQUIPAMENTO PADRÃO

Descrição/Código: **Calibrador Padrão de Vazão**
Nº do certificado: **13.02.22** Data da calibração: **04/02/2022**
Coeficiente angular (a2): **3,0756** Vencimento da calibração: **04/02/2024**
Coeficiente linear (b2): **0,0551** Correlação (R²): **0,9999**

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Pressão atmosférica (mmHg): **699,0** **27,52** Temperatura ambiente (°C): **21,0**

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa	Dhc	Y	Qp	Ld	Ldc
	(cmH2O)		(m³/min)		
18	21,0	4,425	1,421	3,2	1,727
13	18,4	4,142	1,329	2,8	1,616
10	15,2	3,764	1,206	2,0	1,365
7	10,0	3,053	0,975	1,2	1,058
5	5,4	2,244	0,712	0,4	0,611
Regressão Linear (z = a2x + b2, na qual z=Ldc e x=Qp)					
a2	1,5740				
b2	-0,5010				
R²	0,9970				
Qp:	1,4	D:	2,06	D Uso:	4,3

EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Y = \sqrt{\frac{Dhc \cdot P_{atm} \cdot 298}{(T_{amb} + 273) \cdot 760}} \quad Q_p = \frac{(Y - b_1)}{a_1} \quad Ldc = \sqrt{\frac{Ld \cdot P_{atm} \cdot 298}{(T_{amb} + 273) \cdot 760}}$$

Os valores obtidos na correlação variam de 0,9970 à 1,0000 de acordo com a orientação do fabricante do aparelho.

A vazão operacional real deve estar compreendida entre 1,10 e 1,77 m³/min

"Os resultados apresentados neste documento referem-se exclusivamente ao equipamento especificado. A reprodução do mesmo só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração, e unicamente em atendimento às atividades técnicas do cliente ou em cumprimento

Vespasiano, 06 de setembro de 2022

ANEXO 3 - RELATÓRIO DE ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS

Ciente: Mineracao Usiminas S.A	Telefone: -
Endereço: Dt Povoado De Samambaia, S/N - Zona Rural - Itatiaiuçu - Minas Gerais - CEP: 35685-000 - Brazil	Contato: Vinicius Mendes de Lima

Resultados Analíticos

Amostra	P5 - Quintas da Boa Vista - 01/03	Nº Amostra	10434-1/2023.0	Coleta em	01/03/2023 00:00
Matriz	Qualidade do Ar			Recepção	10/03/2023 10:57

Análise	Resultado	Unidade do Resultado	LQ	Referência	Data Análise
Partículas Inaláveis (PM 10)	87,5	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	13/03/2023
Partículas Inaláveis (PM 2,5)	12,5	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	13/03/2023
Partículas Totais em Suspensão	143,9	mg	1,0	ABNT/NBR 9547:1999	13/03/2023

Resultados Analíticos

Amostra	P5 - Quintas da Boa Vista - 07/03	Nº Amostra	10716-1/2023.0	Coleta em	07/03/2023 00:00
Matriz	Qualidade do Ar			Recepção	13/03/2023 09:36

Análise	Resultado	Unidade do Resultado	LQ	Referência	Data Análise
Partículas Inaláveis (PM 10)	93,1	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	13/03/2023
Partículas Inaláveis (PM 2,5)	12,9	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	13/03/2023
Partículas Totais em Suspensão	128,9	mg	1,0	ABNT/NBR 9547:1999	13/03/2023

Resultados Analíticos

Amostra	P5 - Quintas da Boa Vista - 13/03	Nº Amostra	11712-1/2023.0	Coleta em	13/03/2023 00:00
Matriz	Qualidade do Ar			Recepção	17/03/2023 17:06

Análise	Resultado	Unidade do Resultado	LQ	Referência	Data Análise
Partículas Inaláveis (PM 10)	100,2	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	21/03/2023
Partículas Inaláveis (PM 2,5)	13,8	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	21/03/2023
Partículas Totais em Suspensão	115,9	mg	1,0	ABNT/NBR 9547:1999	21/03/2023

Resultados Analíticos

Amostra	P5 - Quintas da Boa Vista - 19/03	Nº Amostra	12905-1/2023.0	Coleta em	19/03/2023 00:00
Matriz	Qualidade do Ar			Recepção	24/03/2023 18:47

Análise	Resultado	Unidade do Resultado	LQ	Referência	Data Análise
Partículas Inaláveis (PM 10)	103,7	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	27/03/2023
Partículas Inaláveis (PM 2,5)	28,5	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	27/03/2023
Partículas Totais em Suspensão	159,8	mg	1,0	ABNT/NBR 9547:1999	27/03/2023

Ciente: Mineracao Usiminas S.A	Telefone: -
Endereço: Dt Povoado De Samambaia, S/N - Zona Rural - Itatiaiuçu - Minas Gerais - CEP: 35685-000 - Brazil	Contato: Vinicius Mendes de Lima

Resultados Analíticos

Amostra	P5 - Quintas da Boa Vista - 25/03	Nº Amostra	13342-1/2023.0	Coleta em	25/03/2023 00:00
Matriz	Qualidade do Ar			Recepção	30/03/2023 08:21

Análise	Resultado	Unidade do Resultado	LQ	Referência	Data Análise
Partículas Inaláveis (PM 10)	145,5	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	31/03/2023
Partículas Inaláveis (PM 2,5)	19,6	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	31/03/2023
Partículas Totais em Suspensão	260,2	mg	1,0	ABNT/NBR 9547:1999	31/03/2023

Resultados Analíticos

Amostra	P5 - Quintas da Boa Vista - 31/03	Nº Amostra	14490-1/2023.0	Coleta em	31/03/2023 00:00
Matriz	Qualidade do Ar			Recepção	05/04/2023 15:07

Análise	Resultado	Unidade do Resultado	LQ	Referência	Data Análise
Partículas Inaláveis (PM 10)	162,6	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	06/04/2023
Partículas Inaláveis (PM 2,5)	8,4	mg	1,0	ABNT/NBR 13412:1995	06/04/2023
Partículas Totais em Suspensão	232,8	mg	1,0	ABNT/NBR 9547:1999	06/04/2023

Cliente: Mineracao Usiminas S.A	Telefone: -
Endereço: Dt Povoado De Samambaia, S/N - Zona Rural - Itatiaiuçu - Minas Gerais - CEP: 35685-000 - Brazil	Contato: Vinicius Mendes de Lima

Legenda

LQ: Limite de Quantificação.

Observações

Os métodos neste(s) ensaio(s) apresentam-se conformes em relação ao método referenciado. Caso algum ensaio tenha apresentado desvios, adições ou exclusões, estes estarão listados nas observações.

Reprodução do Relatório

Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. Reprodução de partes requer aprovação. A Limnos se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

Incertezas

A estimativa da incerteza de medição é conhecida e encaminhada se solicitado.

Abrangência

Análises validadas por manutenção dos padrões dentro dos desvios de leitura aceitável. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras conforme recebidas.

Informações de Coleta

Amostragem realizada pela Limnos.

O Plano de amostragem é elaborado pela Limnos e está disponível caso solicitado. A definição dos pontos de amostragem é responsabilidade do interessado.

A Limnos garante que todas as amostras foram coletadas, preservadas e acondicionadas de acordo com procedimentos internos baseados no método 1060 e 9060 do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 23ªed).

A Limnos não mantém amostra sob custódia após a liberação dos resultados.

Vespasiano, 6 de Abril de 2023

Responsavel pela Publicação



Anete dos Santos Moreira
CRQ - 02103292
Gerente Técnica

Responsavel Técnico



Anete dos Santos Moreira
CRQ - 02103292
Gerente Técnica

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**Chave de Validação:**

ANEXO 4 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (A.R.T.)

**CRQ - MG****CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS**Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.brNº: W **27260****ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO****CONTRATADO**

Nome do Profissional Responsável pelo Serviço:

01 **ANETE DOS SANTOS MOREIRA**

Endereço residencial do profissional:

02 RUA **PASTOR RUI FRANCO**

Cidade:

06 **BELO HORIZONTE**

Registro no CRQ:

10 **02103292**

Nº:

03 **263**

Bairro:

04 **SAO JOAO BATISTA** 05 **31520-230**

Telefone:

08 **(31) 3629-1614**

E-mail:

09 **anettemoreira@gmail.com**

Título Profissional:

11 **Licenciado em Química**

CPF:

12 **035.068.736-60****CONTRATANTE**

Nome da Empresa:

13 **Mineração Usiminas S/A**

Endereço para correspondência:

14 **Fazenda Samambaia**

R/Av.

18 **Itatiaiuçu**

Registro no CRQ:

22 **---**

Nº:

15 **S/N**

Bairro:

16 **Mina Oeste** 17 **35685000**

Telefone:

20 **(31) 35724117**

E-mail:

21 **vinicius.lima@usiminas.com**

CNPJ:

23 **12.056.613/0005-53**

Capital Social:

24 **---****ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO**

Endereço do Serviço:

25 **Povoado de Samambaia**

Cidade:

28 **Itatiaiuçu**

Descrição do Serviço:

32 **Descrição: Prestação dos serviços especializados de monitoramento, análise e emissão de relatórios de qualidade do ar, pressão sonora, vibração e fumaça preta a serem realizados na Mineração Usiminas S/A**

Valor do Serviço:

33 **---**

Honorários:

34 **---**

Tipo de Contrato:

35 **07**

Início do Serviço / Data

36 **03/10/2022**

Prazo

37 **31/12/2025****ASSINATURAS**

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Vespasiano, 12 de abril de 2023

LOCAL E DATA

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: **g2lovuyfzn6b3htlrntdahu1bqsY92235**