



Porto Trombetas/PA, 02 de maio de 2022.
DS-155/2022

Att.: **Heliton Fernandes do Carmo**
Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA
Coordenação de Licenciamento Ambiental de Mineração e Pesquisa Sísmica Terrestre – COMIP

Ref.: Relatório detalhado da ocorrência de escorregamento na encosta, do platô Aramã.
Processo IBAMA nº 02001.001766/2012-79

Senhor Coordenador,

A **MINERAÇÃO RIO DO NORTE S/A - MRN**, indústria extrativa mineral, com sede em Porto Trombetas, município de Oriximiná, estado do Pará, inscrita no CNPJ sob o número 04.932.216/0001-46, vem, respeitosamente, perante V.Sa., apresentar o relatório detalhado da ocorrência de escorregamento na encosta do Platô Aramã, em razão do OFÍCIO Nº 164/2022/COMIP/CGTEF/DILIC.

Oportuno rememorar que por meio da carta DS-105/2022 (SEI 12295229) foi encaminhado o comunicado da ocorrência do acidente. Neste mesmo documento a MRN indicou que providenciaria o encaminhamento do relatório circunstanciado dos fatos, com registros fotográficos e demais evidências pertinentes. O IBAMA, mediante o Ofício Nº 164/2022/COMIP/CGTEF/DILIC, e em referência a mesma carta, solicitou a apresentação de relatório detalhado com resultados, discussões e conclusão do evento em 15 dias corridos.

O relatório circunstanciado dos fatos, relatório preliminar, mencionado na Carta DS-105/2022 foi encaminhado por meio da Carta DS-116/2022 (SEI 12348018), contendo informações a respeito do ocorrido, bem como ações imediatas tomadas.

Por meio da Carta DS-131/2022 foi solicitado prorrogação de prazo de 10 dias para apresentação do relatório detalhado em atendimento ao Ofício Nº 164/2022/COMIP/CGTEF/DILIC.

Cumprе informar que a comunicação do acidente foi registrada no Sistema Nacional de Emergências Ambientais (Siema), do IBAMA, sob registro nº 20224654046.

Atenciosamente,

DocuSigned by:

44C8F07C5493422...

Marco A. Fernandez P. Silva

Gerência de Licenciamento e Controles Ambientais – GS

Mineração Rio do Norte S. A.
Rua Rio Jari s/nº Porto Trombetas
68275-000 Oriximiná PA Brasil
Tel. 55(93) 3549 7043 | 55(93) 99122 0000
www.mrn.com.br

RELATÓRIO DETALHADO – ESCORREGAMENTO NA ENCOSTA, DO PLATÔ ARAMÃ



MINERAÇÃO RIO DO NORTE

Porto Trombetas - Pará

Maior, 2022

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
2	OBJETIVOS	6
3	CONTEXTUALIZAÇÃO	6
4	APRESENTAÇÃO	6
5	ASPECTOS AMBIENTAIS	11
6	ACOMPANHAMENTO DE AÇÕES E RESULTADOS	15
7	MONITORAMENTO HÍDRICO	22
8	SISTEMA DE DRENAGEM	31
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
10	ANEXOS.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma operacional da MRN.	7
Figura 2: Áreas reflorestadas no platô Aramã.....	8
Figura 3: Visão aérea do local.....	11
Figura 4: Vegetação afetada na região da encosta.	12
Figura 5: Vegetação afetada na região do topo da encosta.....	13
Figura 6: Carreamento do solo na região do baixio.	14
Figura 7: Inspeção realizada no dia 31/04, a montante, após o evento.	15
Figura 8: Alteamento da encosta.	16
Figura 9: Valeta de crista.	17
Figura 10: Curvas de nível.....	18
Figura 11: Barreiras na região do baixio.....	19
Figura 12: Barreiras próximas à encosta.	20
Figura 13: Estacas próximas ao solo carreado.....	21
Figura 14: Localização dos pontos de monitoramento em nascentes.	23
Figura 15: Localização dos pontos de monitoramento em rios e igarapés.....	24
Figura 16: Inspeção realizada no dia 07/04, próximo ao ponto NAR-07.....	28
Figura 17: Inspeção realizada no dia 12/04, próximo ao ponto NAR-07.....	29
Figura 18: Inspeção realizada no dia 19/04, próximo ao ponto ASP-01.	30
Figura 19: Estruturas de drenagem de encosta - Platô Aramã.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espécies para vegetação.....	22
Tabela 2: Resultados monitoramento hídrico ASP-01 e NAR-07.	27
Tabela 3: Quantis de Precipitação para TR de 100 anos.	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Regime Pluviométrico em 2021 - Platôs de Bauxita MRN.....	9
Gráfico 2: Comparativo do Tempo de Retorno (TR) de 100 anos com o registro acumulado durante três dias.....	10
Gráfico 3: Série histórica do ponto ASP-01.	25
Gráfico 4: Série histórica do ponto NAR-07.....	25
Gráfico 5: Pluviometria registrada no local.....	26

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Razão Social: Mineração Rio do Norte S/A – MRN

C.N.P.J: 04. 932. 216/ 0001-46

Endereço: Rua Rio Jari s/nº

Cidade/Estado: Porto Trombetas/ PA

Processo IBAMA: 02001.001766/2012-79

2 OBJETIVOS

Apresentar relatório detalhado contendo itens solicitados pelo IBAMA, através do Ofício Nº 164/2022/COMIP/CGTEF/DILIC acerca do evento de escorregamento da encosta no platô Aramã.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO

Por meio da Carta DS-105/2022 (SEI 12295229), protocolada em 31/03/2022, a MRN informou a ocorrência do evento de escorregamento da encosta no platô Aramã e indicou o encaminhamento de um relatório preliminar circunstanciado dos fatos.

O IBAMA, mediante o Ofício Nº 164/2022/COMIP/CGTEF/DILIC, e em referência à mesma Carta, solicitou a apresentação de relatório detalhado com resultados, discussões e conclusão do evento.

Através da Carta DS-116/2022 (SEI 12348018), protocolada em 07/04/2022, a MRN apresentou informações preliminares acerca do evento e ações imediatas tomadas.

Por meio da Carta DS-131/2022 foi solicitado prorrogação de prazo de 10 dias para apresentação do relatório detalhado em atendimento ao Ofício Nº 164/2022/COMIP/CGTEF/DILIC.

Oportuno citar, também, que a comunicação da ocorrência foi registrada no Sistema Nacional de Emergências Ambientais (Siema), do IBAMA, sob nº 20224654046.

4 APRESENTAÇÃO

Em consonância com o modo operacional da MRN, as atividades em cada platô são iniciadas com a abertura e preparo dos acessos, na fase de instalação, seguida pela supressão vegetal, movimentação e estoque, de maneira segregada, das camadas de solo fértil (ou *topsoil*) e argila (ou estéril, sob a perspectiva do processo minerário). O *topsoil* e a argila são adequadamente estocados durante a fase de extração da bauxita, realizada em tiras.

Uma vez extraída, a bauxita segue o fluxo do processo, conforme Figura 1, constituído por cominuição, lavagem para separação do rejeito, transporte e embarque em navios.



Figura 1: Fluxograma operacional da MRN.

Já na mina são realizadas as etapas de fechamento da lavra, com retorno do estéril¹, lançamento do *topsoil*, escarificação e reconfiguração topográfica em curvas de nível. Frisa-se, nessa etapa, o desafio da precisão da reconfiguração topográfica, já que se trata de platô, ou seja, são baixas as diferenças de nível entre áreas dentro do platô.

Finalizada essa etapa, a área preparada recebe o plantio das mudas nativas produzidas no viveiro florestal da empresa.

As atividades no platô Aramã estão respaldadas pela ASV nº 1053.9.2021.28165 e pela Licença de Operação LO nº 1472/2018, emitida em 11 de dezembro de 2018. A atividade de supressão vegetal deu início em janeiro de 2019, sendo concluída em maio de 2021, e operação finalizada em setembro de 2021. Já o replantio iniciou-se em 2020 com previsão de finalização em 2023, conforme Figura 2.

¹ Em caráter experimental e com objetivo de ampliar o conhecimento técnico do processo, a MRN tem retornado para a mina o rejeito disposto nos SPs.

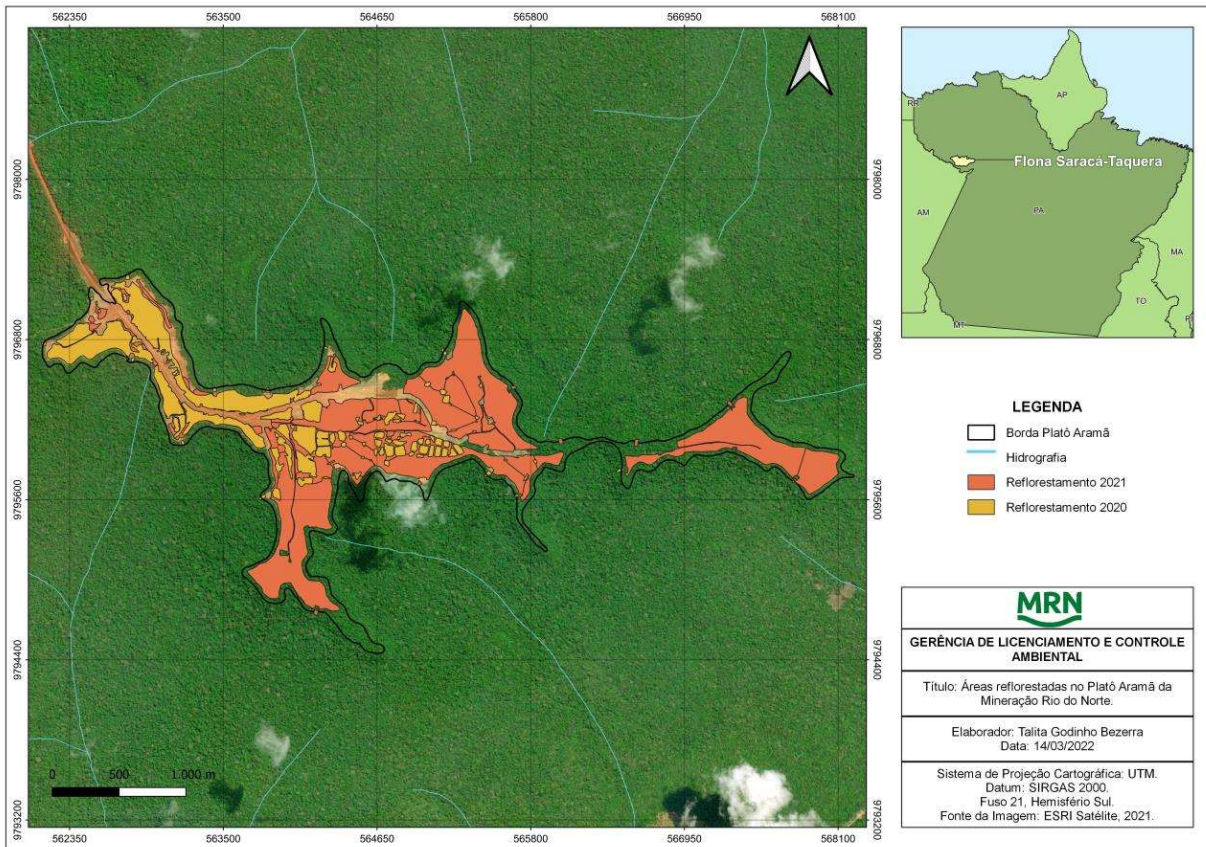


Figura 2: Áreas reforestadas no platô Aramã.

Assim, em março de 2022, as operações no referido platô estavam encerradas; a reconformação topográfica realizada e o reflorestamento recém-concluído (resguardadas as fases posteriores de repasse ou reforço naqueles fragmentos onde o sucesso do reflorestamento mostrou-se aquém da expectativa).

Sabe-se que as minas da MRN encontram-se em uma região de elevada pluviometria, média de 2.620 mm/ano, com um período especialmente chuvoso (dezembro a maio, com média de 1.627 mm/ano), no qual cinco meses ultrapassam a média de 250 mm, e um período menos chuvoso, mas no qual não faltam as precipitações intensas, conforme é mostrado no Gráfico 1.

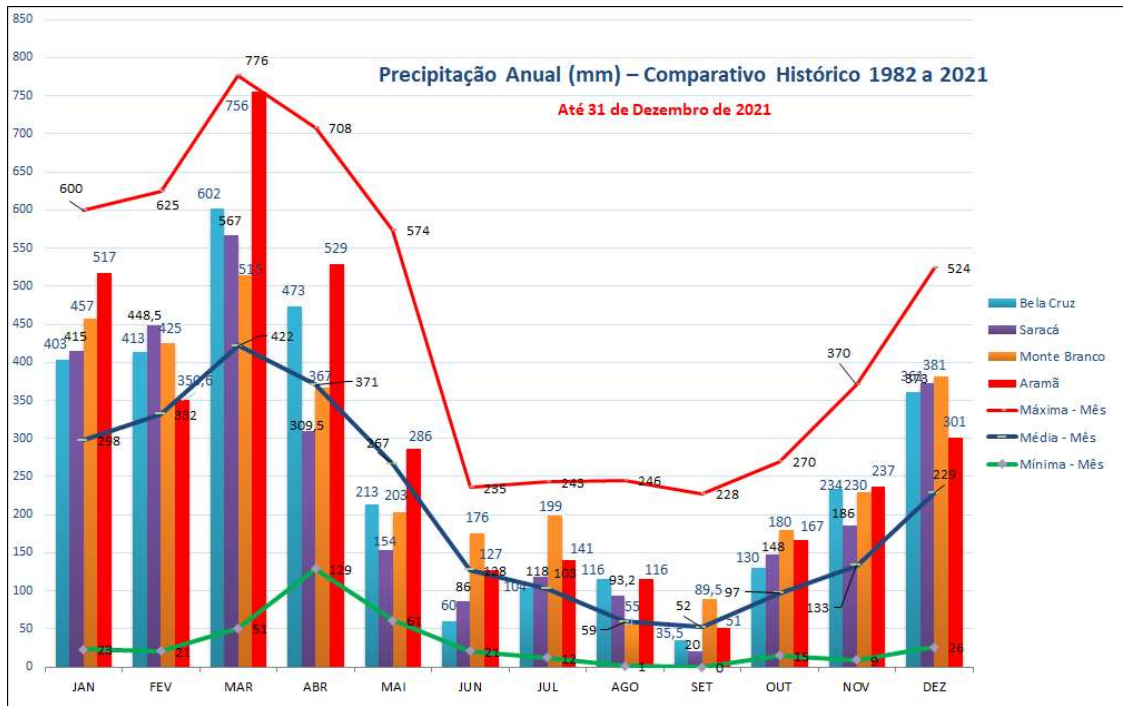


Gráfico 1: Regime Pluviométrico em 2021 - Platôs de Bauxita MRN.

No mês de março de 2022, foi registrada uma pluviometria mensal de 664 mm no Platô Aramã. Especificamente nos dias 28, 29 e 30 foram registradas pluviometrias de 60, 40 e 201 mm respectivamente, somando 301 milímetros em 03 dias, superior ao Tempo de Retorno (TR) de 100 anos, referência para execução das distribuições das precipitações superficiais sobre os platôs. O Gráfico 2 exibe o TR de 100 anos e a precipitação registrada no período.

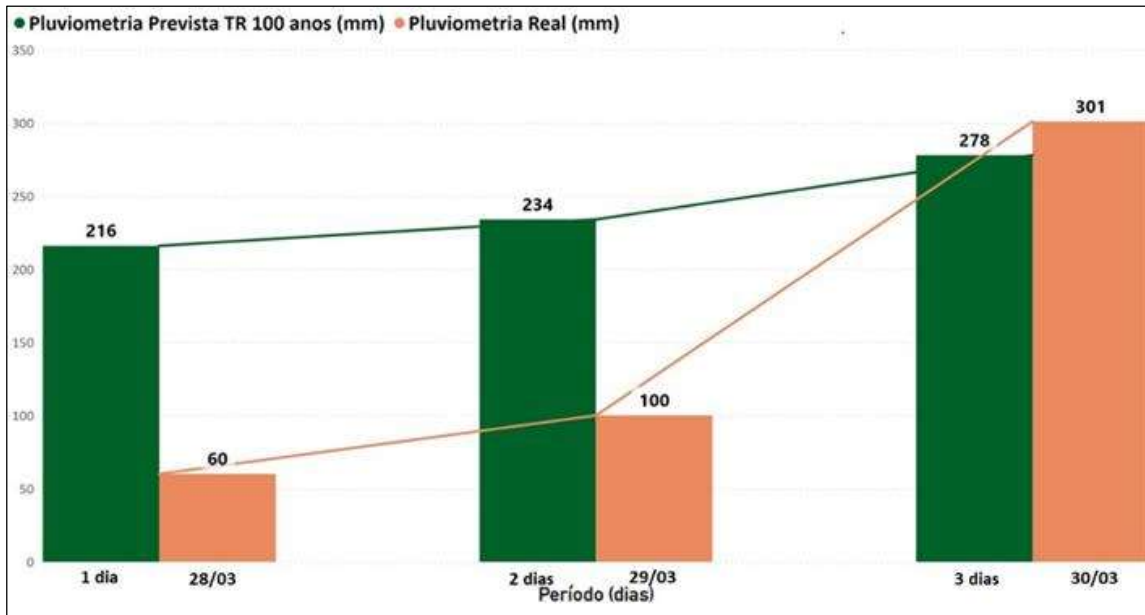


Gráfico 2: Comparativo do Tempo de Retorno (TR) de 100 anos com o registro acumulado durante três dias.

Foi, portanto, nesta conjunção de fatores – terreno com topografia recém conformada, plantio recém-concluído e chuvas sensivelmente acima da média - que ocorreu o escorregamento na encosta do platô Aramã.

Tal contexto propiciou que os volumes precipitados criassem caminho preferencial sobre as curvas de nível recém-concluídas, tomando a direção única e não se dispersando, como seria esperado, e gerando acúmulo no ponto de origem do escorregamento da encosta.

Some-se ao contexto as condições geológicas do local, cuja alta permeabilidade permitiu que a água fluísse pela camada porosa de subsuperfície até emergir na encosta abaixo da borda, gerando o evento pontual.

As intensas chuvas fizeram redobrar as vistorias ao longo das bordas dos platôs da MRN. Sendo assim, na inspeção do dia 31/03/2022, precisamente às 10h30min na porção noroeste do Platô Aramã, coordenadas, Longitude 568.139,0 E/Latitude 9.795.956,0 S, UTM, Zona 21M, DATUM SIRGAS 2000, foi identificado o escorregamento da encosta do platô. A Figura 3 demonstra a visão aérea do local do evento.



Figura 3: Visão aérea do local.

5 ASPECTOS AMBIENTAIS

Em decorrência do evento, a equipe de meio ambiente da MRN foi acionada imediatamente para avaliação da área e análise sob os aspectos da fauna, flora, solo e recursos hídricos.

A área onde ocorreu o escorregamento, cerca de 0,37 hectares, alterou parte da fitofisionomia, resultando na perda local de espécies características de encostas e em diferentes níveis de estratificação, conforme demonstrado nas imagens da Figura 4 e Figura 5.



Figura 4: Vegetação afetada na região da encosta.



Figura 5: Vegetação afetada na região do topo da encosta.

Já na região do baixo, o solo oriundo da encosta se espalhou pela área, porém não foi identificada perda de vegetação arbórea/arbustiva, conforme demonstrado na Figura 6. O solo carreado cobriu uma parcela a jusante da área, chegando a aproximadamente 260 (duzentos e sessenta) metros em relação ao ponto pé da encosta.



Figura 6: Carreamento do solo na região do baixo.

Logo após o ocorrido, foi feita inspeção no curso de água superficial mais próximo, e conforme Figura 7, não foi observado solo proveniente do escorregamento. O igarapé corre a cerca de 430 (quatrocentos e trinta) metros a jusante do ponto mais próximo onde se registra o solo carreado. Além do mais, no dia da ocorrência foi realizada a coleta de uma amostra de montante e jusante no curso de água superficial em destaque, essa amostra foi encaminhada para análise dos parâmetros físico-químicos no laboratório próprio da MRN, assim como para análise externa. Como será apresentado nesse relatório, acompanhamentos posteriores comprovam que não houve mudanças em relação ao cenário inicialmente verificado.



Figura 7: Inspeção realizada no dia 31/04, a montante, após o evento.

Ainda assim, pela figura acima, verifica-se que o curso de água superficial não foi atingido, eliminando quaisquer alterações do evento sob este curso.

6 ACOMPANHAMENTO DE AÇÕES E RESULTADOS

Após tomadas as ações imediatas mencionadas na Carta DS-116/2022, seus resultados são perceptíveis conforme itens abaixo.

Alteamento da encosta (estrada de borda) – área interna Platô Aramã

As atividades de alteamento e selagem da região da encosta, na área interna do platô, foram eficazes para eliminar o caminho preferencial encontrado pela água para acesso à encosta, uma vez que não foram identificados novos sinais de infiltração no local. A Figura 8 ilustra a ação tomada.



Figura 8: Alteamento da encosta.

Valeta de Crista

A abertura da valeta, direcionou o fluxo de água, reduzindo a contribuição da água pluvial para a área afetada. A Figura 9 ilustra a ação tomada e conforme visto até a presente data, não foram registrados novos deslizamentos.



Figura 9: Valeta de crista.

Curvas de nível

A montante do local onde houve concentração da água, foram implantadas curvas de nível, permitindo a correção topográfica da área, direcionando ordenadamente o escoamento superficial e favorecendo a infiltração da água no solo em pontos distantes das áreas de borda. Hoje percebe-se que, após as atividades realizadas, evitou-se o acúmulo de água no local, conforme Figura 10.



Figura 10: Curvas de nível.

Barreiras físicas

A instalação de barreiras na região do baixio, tratou-se de uma ação preventiva para conter um possível avanço do material fino. Mesmo não ocorrendo essa movimentação do solo, as barreiras permanecem no local, conforme detalhe da Figura 11. Ainda, foram instaladas barreiras próximas ao pé da encosta, visando diminuir a velocidade de escoamento da água pluvial ao longo da encosta, além de ajudar na retenção de sedimentos e gradativa retenção de material vegetal no local, conforme Figura 12. Percebeu-se que não houve avanço do solo.



Figura 11: Barreiras na região do baixo.



Figura 12: Barreiras próximas à encosta.

Monitoramento de avanço de solo

Para auxílio e monitoramento quanto a possibilidade de avanço do solo carreado, foram instaladas estacas em diferentes locais da região do baixio, conforme Figura 13. Não foi identificada até a presente data a movimentação do solo.



Figura 13: Estacas próximas ao solo carreado.

Triagem de sementes

O viveiro florestal da MRN providenciou a triagem de sementes de espécies nativas de rápido crescimento para plantio direto. As sementes serão lançadas na área de escorregamento, com o intuito de favorecer o processo de revegetação da área e contribuindo com a estabilidade do solo. A Tabela 1 apresenta as espécies e respectivas quantidades que serão utilizadas para o plantio.

Tabela 1: Espécies para vegetação.

Nome Popular	Nome Científico	Família	KG
Ananí	<i>Symphonia globulifera L.f.</i>	Clusiaceae	5,512
Breu - Sucuruba	<i>Trattinnickia burserifolia Mart.</i>	Burseraceae	25,555
Envira - Pindaúba Fruto pequeno	<i>Duguetia stelechantha (Diels) R.E.Fr.</i>	Annonaceae	27,195
Fava Arara	<i>Parkia multijuga Benth.</i>	Fabaceae	5,556
Fava Bolota da Terra Firme	<i>Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.</i>	Fabaceae	10
Fava de Rôscá	<i>Enterolobium schomburgkii Benth.</i>	Fabaceae	36,525
Fava-angico	<i>Parkia ulei (Harms) Kuhlm.</i>	Fabaceae	6,155
Fava-camuzê	<i>Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.</i>	Fabaceae	10,75
Fava-japacamim	<i>Parkia gigantocarpa Ducke</i>	Fabaceae	11,35
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	Fabaceae	27
Macucú - Vermelho	<i>Licania heteromorpha Benth.</i>	Chrysobalanaceae	1,11
Muirajuba	<i>Qalea acuminata Spruce ex Warm.</i>	Vochysiaceae	10,13
Muruci-da-mata	<i>Byrsonima aerugo Sagot</i>	Malpighiaceae	49,505
Tatapiririca da Mata	<i>Tapirira guianensis Aubl.</i>	Anacardiaceae	6,94
TOTAL			233,283

7 MONITORAMENTO HÍDRICO

O Programa de Controle e Monitoramento Hídrico (PMH) da MRN visa identificar a evolução da composição físico-química e hidrológica dos recursos hídricos nas etapas de implantação, operação e desativação. O programa conta com monitoramento mensal de águas superficiais em igarapés e rios e três vezes ao ano em nascentes (duas vezes no período chuvoso e uma no período seco). Para análise dos resultados, os valores de referências são estabelecidos conforme Resolução Conama Nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água no entorno do empreendimento definidas como águas doces de classe 2. As amostras são analisadas seguindo os métodos analíticos presentes no Standard Methods For The Analysis Of Water And Wastewater.

No referido platô, o programa abrange 7 pontos de monitoramento, sendo eles, 4 em nascentes e 3 em igarapés, conforme Figura 14 e Figura 15.

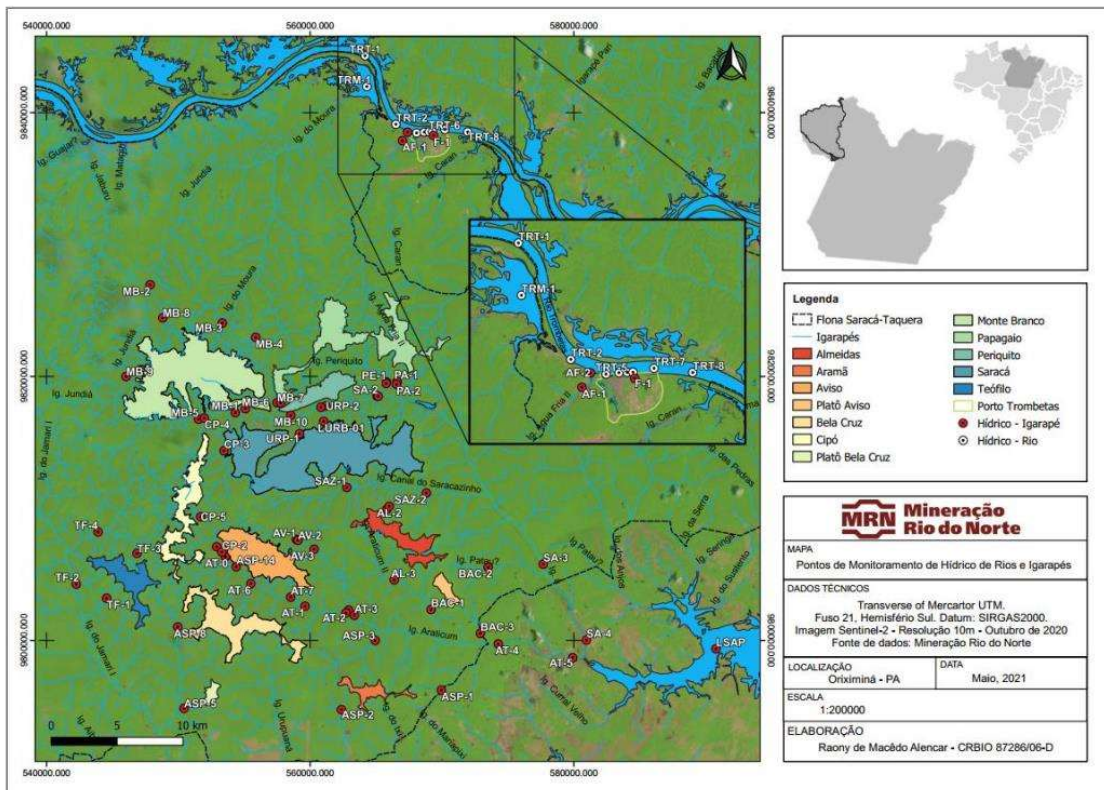


Figura 15: Localização dos pontos de monitoramento em rios e igarapés.

O ponto ASP-01, afluente do igarapé Araticum, e o ponto NAR-07, subafluente do igarapé Araticum, a leste do platô Aramã, foram escolhidos como pontos chave devido a sua proximidade ao evento.

Os Gráfico 3 e Gráfico 4 apresentam os dados da série histórica de 6 anos de monitoramento (janeiro de 2016 a dezembro de 2021) dos pontos ASP-01 e NAR-07 respectivamente, para a variável turbidez.

Gráfico 3: Série histórica do ponto ASP-01.

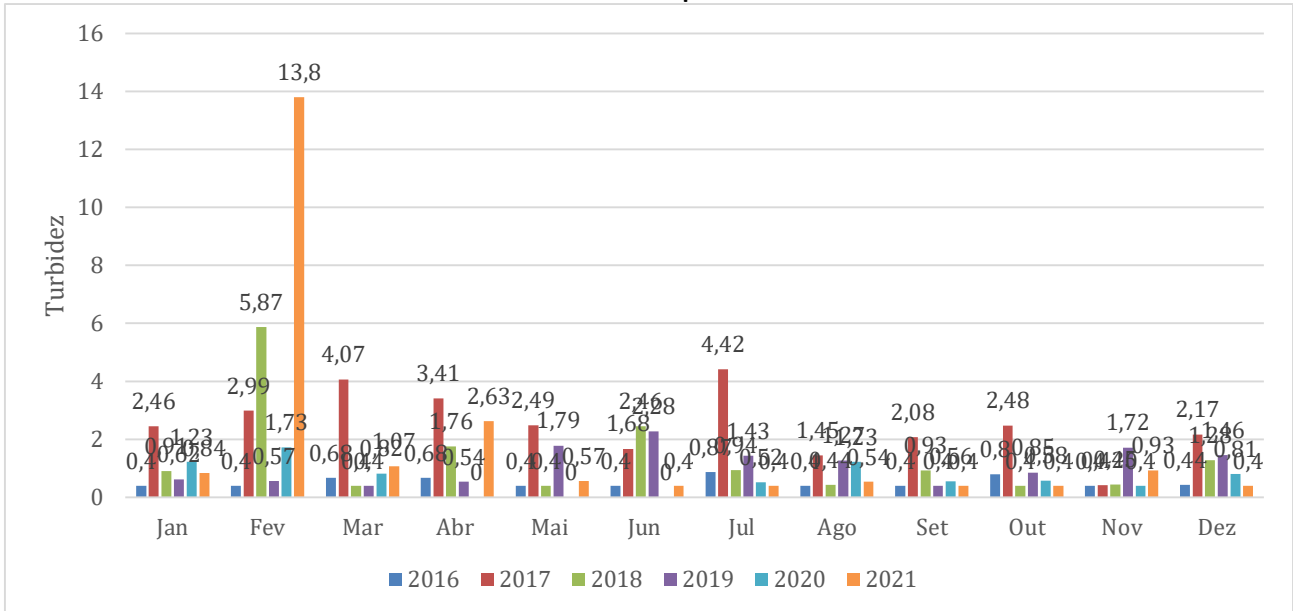
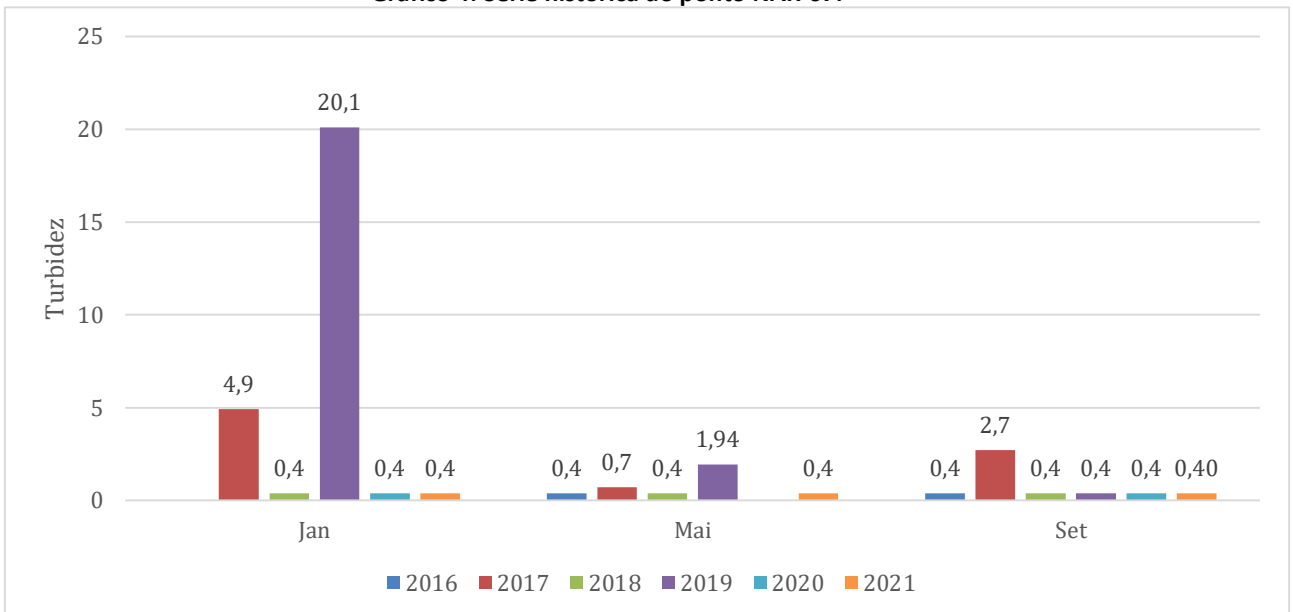


Gráfico 4: Série histórica do ponto NAR-07.



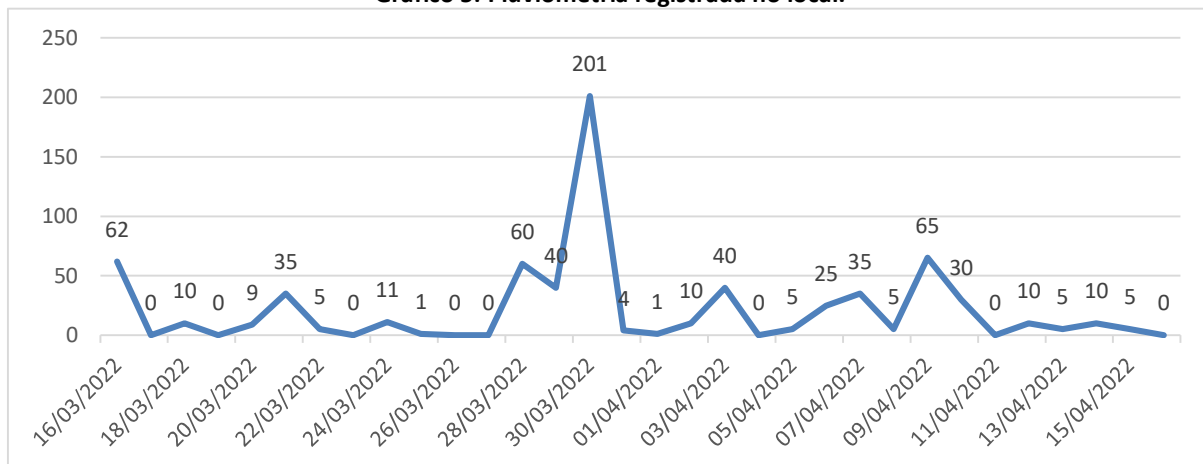
Conforme Resolução Conama Nº 357/2005, o limite estabelecido para classe 2 é 100 NTU. Em todo o período analisado, os valores estiveram abaixo do limite em ambos os pontos. De modo geral, não ultrapassaram 14 NTU, sendo ligeiramente superiores na estação chuvosa.

No dia do ocorrido, além dos parâmetros físico-químicos analisados no laboratório da MRN, foi realizada uma coleta nos mesmos pontos para análise completa dos parâmetros que fazem parte do

Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos, as amostras foram enviadas para um laboratório externo e os laudos estão disponíveis no Anexo 1 e Anexo 2. Não foram identificados desvios, com exceção dos parâmetros Alumínio Dissolvido (0,1284 mg/L) e Sulfeto (0,00464 mg/L) no ponto ASP-01. Vale ressaltar que as águas da região amazônica possuem características químicas e físicas específicas, portanto, desvios no parâmetro Alumínio estão associados às características geoquímicas da região, rica em óxido de alumínio e ferro. O desvio no parâmetro Sulfeto é um desvio pontual e não está associado às atividades.

De maneira preventiva, a MRN entendeu a necessidade de realizar coletas semanais nos pontos a montante e a jusante para análise no laboratório próprio, uma vez registrada redução no índice pluviométrico, conforme Gráfico 5 e não ter sido registrada movimentação do solo na região do baixo.

Gráfico 5: Pluviometria registrada no local.



Os resultados das coletas realizadas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados monitoramento hídrico ASP-01 e NAR-07.

	Parâmetro	Resultados				Limite CONAMA 357/05
		Dia 31/03	Dia 04/04	Dia 12/04	Dia 19/04	
Ponto NAR-07 (montante)	Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	8,1	12	9	12	-
	pH	5,06	5,36	5,75	5,41	6 a 9
	STD (mg/L)	9,0	9	9	8	-
	OD (mg/L)	6,78	6,72	6,58	6,32	-
	Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$)	31,1	30,8	28,9	28,9	-
	Temperatura água ($^{\circ}\text{C}$)	25,0	25,8	25,6	25,8	-
	ORP (mV)	207	228,3	390,2	211,5	-
	Turbidez	1,10	1,23	3,21	2,96	100
	Parâmetro	Resultados				Limite CONAMA 357/05
		Dia 31/03	Dia 04/04	Dia 12/04	Dia 19/04	
Ponto ASP-01 (jusante)	Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	9,5	12	9	12	-
	pH	5,13	5,36	5,75	5,41	6 a 9
	STD (mg/L)	9,0	9	9	8	500
	OD (mg/L)	5,65	6,72	6,58	6,32	5,0
	Temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$)	31,1	30,8	28,9	28,9	-
	Temperatura água ($^{\circ}\text{C}$)	25,1	25,8	25,6	25,8	-
	ORP (mV)	187	228,3	390,2	211,5	-
	Turbidez	2,28	1,23	3,21	2,96	100

Dos resultados obtidos, percebe-se que os valores não se distanciam dos dados dos anos anteriores, na qual a máxima registrada para Turbidez não passou de 4 NTU, evidenciando que a ocorrência do evento não trouxe quaisquer alterações para o curso hídrico.

No mais, foram e continuam sendo feitas inspeções no igarapé a jusante da área que recebeu o solo carreado, sem que fosse percebida alteração do cenário, conforme Figura 16, Figura 17 e Figura 18.



Figura 16: Inspeção realizada no dia 07/04, próximo ao ponto NAR-07.



Figura 17: Inspeção realizada no dia 12/04, próximo ao ponto NAR-07.



Figura 18: Inspeção realizada no dia 19/04, próximo ao ponto ASP-01.

8 SISTEMA DE DRENAGEM

Para controlar o escoamento superficial e evitar efeitos erosivos não desejados nas encostas dos platôs na MRN, ao longo dos anos foram desenvolvidas e aprimoradas estruturas de drenagem nas encostas.

Os drenos instalados nas encostas dos platôs têm como função principal a condução do escoamento superficial gerado nos platôs até vertentes naturais, evitando a formação de processos erosivos. Todavia, além de configurarem dispositivos de drenagem, os drenos das bordas dos platôs devem agir como filtros, capazes de evitar o carreamento de sólidos até as vertentes naturais e consequentemente o assoreamento destas.

Na Mina do Aramã, atualmente existem 26 estruturas de drenagem de encosta, conforme é mostrado na Figura 19 a seguir:

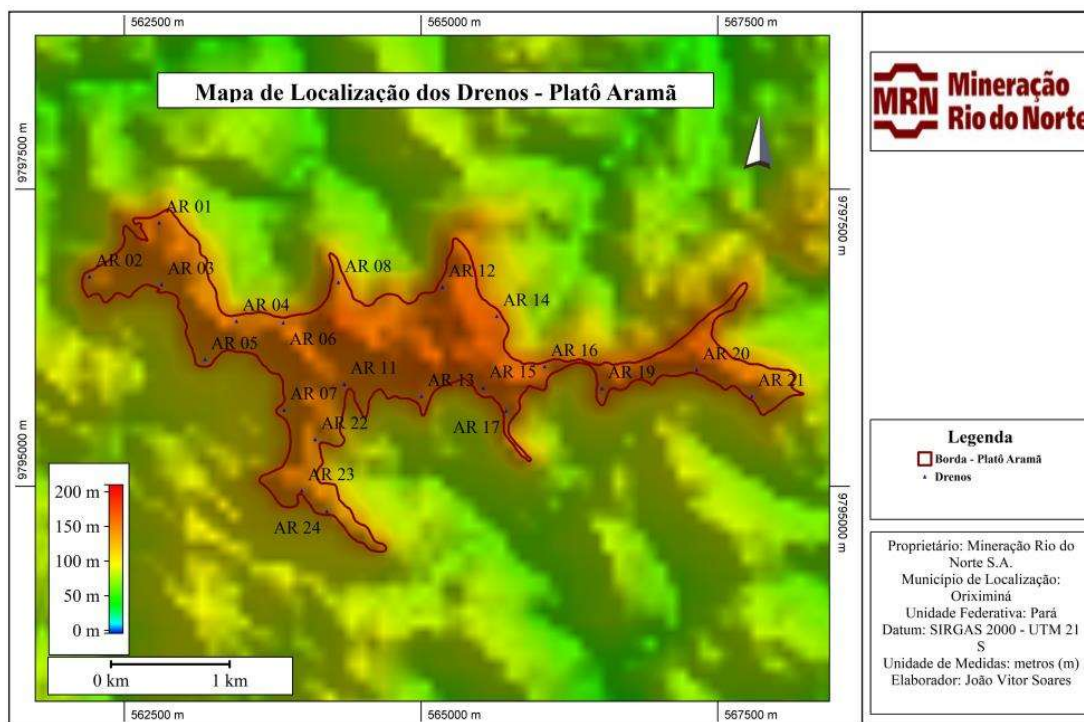


Figura 19: Estruturas de drenagem de encosta - Platô Aramã.

Para o dimensionamento das estruturas, considera-se o regime pluviométrico da região, onde através do estudo de chuvas intensas, é realizada a análise de frequência pontual das precipitações máximas anuais para diversas durações, gerando a distribuição de probabilidades generalizadas de valores

extremos, onde são obtidos os quantis de precipitação com 100 anos de tempo de retorno (TR) para diferentes durações, conforme é mostrado na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3: Quantis de Precipitação para TR de 100 anos.

Duração	Pluviometria Acumulada (mm)
24 h	216,0
2 dias	234,0
3 dias	278,0

Conforme citado, a pluviometria registrada acumulada em 03 dias – 28, 29, e 30 de março – foi maior do que a referência para execução das distribuições das precipitações superficiais sobre os platôs e para o cálculo das estruturas de drenagem.

Após o evento, a MRN realizou intensas inspeções percorrendo toda a extensão de borda dos platôs e não foi encontrado outro indício de processo erosivo, concluindo que o escorregamento foi um evento pontual.

Interessante observar que em minas exauridas, com processo avançado de reflorestamento, a vegetação já estabelecida na sua bacia de contribuição está colaborando eficazmente para a retenção da água, reduzindo de uma maneira sensível a chegada de água aos drenos instalados. É evidente que se está avançado muito rapidamente para as condições de escoamento superficial desprezível. O que, uma vez constatado, permitirá realizar a desativação dos drenos que cumpram com esta condição.

A maioria dos filtros-gabião dos platôs Papagaio, Papagaio Oeste e Periquito registraram nos últimos anos uma drástica diminuição das contribuições de água, evidenciando que inclusive com chuvas de alta intensidade, o escoamento superficial que recebem chega a ser virtualmente nulo, o que deve permitir a sua desativação. Conforme supracitado, o Platô Aramã já se encontra em fase de fechamento de mina e recuperação de área. Após a vegetação alcançar maturidade de crescimento, também será possível o descomissionamento de estruturas onde o escoamento superficial seja desprezível.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O escorregamento na encosta do Platô Aramã deu-se após a elevada pluviometria de 301 milímetros registrada em 03 dias – 28, 29 e 30 de março –, acima do tempo de retorno (TR) de 100 anos, referência utilizada pela MRN para execução das distribuições das precipitações superficiais sobre os platôs. Além do mais, fatores como diferenças de níveis no local, reflorestamento recém-concluído permitiram que a água criasse um caminho preferencial, acumulando-se em um ponto e fluindo por camada porosa na subsuperfície até emergir na encosta abaixo do afloramento rochoso, gerando evento pontual.

Após a ocorrência não foram identificadas mudanças no cenário, ou seja, novos deslizamentos, sinais de infiltração, tampouco movimentação do solo carreado, tal fato enfatiza a ocorrência desse evento ter sido pontual e momentâneo após alta pluviosidade somado a infiltração do local.

Tampouco foram registradas quaisquer alterações nos recursos hídricos ou consequências para as comunidades, mesmo assim inspeções no igarapé mais próximo, continuam e continuarão sendo feitas. Além do mais, de forma a acelerar o processo de vegetação da área, foram escolhidas espécies nativas de rápido crescimento para plantio direto, assegurando também estabilidade para o local.

Todas as ações estão sendo monitoradas rotineiramente por equipes especializadas, mantida toda a segurança necessária e agilidade que a ocasião requer.

A MRN reitera seu compromisso com a sustentabilidade, transparência, diálogo e responsabilidade social e ambiental, colocamo-nos à disposição para os esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

10 ANEXOS

ANEXO 1 – LAUDO ANALÍTICO PONTO ASP-01

Cliente: MINERACAO RIO DO NORTE SA

Endereço da coleta: --- LOC PORTO TROMBETAS S/N PORTO TROMBETAS - Oriximiná - PA

Identificação do projeto: ANTIGA 3295/2019- CARTA CONVITE OC 11701.01 - SERV MONITORAMENTO AGUA E AFLUENTES (Contrato de 36 meses - Jan/20 à Dez/22)

Contato: Lenilton Santos

Identificação da amostra: ASP-01

Matriz: Água Superficial

Data da amostragem: 31/03/2022 15:50

Data de recebimento: 06/04/2022

Responsável pela amostragem: Cliente

Objetivo: Conama 357 - Artigo 15

RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP ¹	CQ	Ref.
Condutividade	µS/cm	8,3	---	0,1	0,83	---	48796	28
DQO	mg/L	< 5	1	5	0,5	---	48881	69
Nitrogênio Albuminóide	mg N/L	1,14	---	0,05	0,1	---	---	71
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	< 5	---	5	0,5	---	48797	44
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	6,00	---	1,00	0,6	---	48847	22
Estreptococos Fecais	UFC/100mL	5,5x10 ¹	---	1	---	---	49171	13
Sulfeto	mg/L	0,005	1	0,005	0,0005	---	49846	79
Antimônio Total (Sb)	mg/L	< 0,005	1	0,005	0,0007	<0,005	48762	354
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	1,14	1	0,05	0,114	---	49122	84

Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 + Toxicidade								
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP ¹	CQ	Ref.
Nitrato	mg NO3/L	< 0,1	1	0,1	0,01	<10,0	48858	64
Nitrito	mg NO2/L	< 0,001	1	0,001	0,0001	<1	48857	66
Turbidez	NTU	0,9	---	0,4	0,036	<100	48848	70
Cor Real	mg Pt-Co/L	33	---	1	ND	<75	48853	30
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	0,1284	1	0,006	0,0226	<0,1	48781	357
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,002	1	0,002	0,0002	<0,01	48757	231
Bário Total (Ba)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,001	<0,7	48762	354
Berílio Total (Be)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0002	<0,04	48762	354
Boro Total (B)	mg/L	0,17	1	0,006	0,03	<0,5	48762	354
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,0002	1	0,0002	2x10 ⁻⁵	<0,001	48759	237
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0008	<0,01	48762	354
Cianeto Livre	mg/L	< 0,005	---	0,005	0,0005	<0,005	48833	61
Cloreto	mg/L	3,71	1	2	0,371	<250	49261	82
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0005	<0,05	48762	354
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,000888	<0,009	48781	357
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0005	<0,05	48762	354
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	0,04236	1	0,006	0,00457	<0,3	48781	357
Fluoreto	mg/L	< 0,05	---	0,05	0,005	<1,4	48689	63

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."
 Página 1 de 10

Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP ¹	CQ	Ref.
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,02	1	0,02	0,003	Vide Nota	48762	354
Lítio Total (Li)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0002	<2,5	48762	354
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0007	<0,1	48762	354
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,0001	1	0,0001	0,000017604	<0,0002	48760	260
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0009	<0,025	48762	354
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	1	0,05	0,005	Vide Nota	48688	188
Prata Total (Ag)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0008	<0,01	48762	354
Selênio Total (Se)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,001	<0,01	48762	354
Sulfato	mg/L	< 1	1	1	0,1	<250	48876	67
Sulfeto (H2S Não Dissociado)	mg/L	0,00464	---	0,001	ND	<0,002	---	132
Urânio Total (U)	mg/L	< 0,01	---	0,01	0,0011	<0,02	48765	333
Vanádio Total (V)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0004	<0,1	48762	354
Zinco Total (Zn)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0004	<0,18	48762	354
Fenóis Totais	mg/L	< 0,001	1	0,001	0,0001	<0,003	48856	62

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
13	Estreptococos Fecais (MF)	SM23 9230C-3b:2017	---	06/04/2022	0165
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	07/04/2022	0165
28	Condutividade	SM23 2510B:2017	---	07/04/2022	0165
30	Cor Real	SM23 2120C:2017	---	06/04/2022	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	07/04/2022	0165
61	Cianeto Livre	SM23 4500-CN C/4500-CN I:2017	--	07/04/2022	0165
62	Índice de Fenóis	EPA 420.1:1978	---	07/04/2022	0165
63	Fluoreto	SM23 4500-F C:2017	---	06/04/2022	0165
64	Nitrato	SM23 4500-NO3 E:2017	---	06/04/2022	0165
66	Nitrito	SM23 4500-NO2 B:2017	---	06/04/2022	0165
67	Sulfato	SM23 4500-SO4-2 E:2017	---	07/04/2022	0165
69	DQO	SM23 5220B:2017	---	06/04/2022	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	06/04/2022	0165
71	Nitrogênio Albuminóide	SM23 4500-Norg B:2017	---	20/04/2022	0165
79	Sulfeto	SM23 4500-S2 D:2017	---	04/04/2022	0165
82	Cloreto	SM23 4500-Cl D:2017	---	12/04/2022	0165
84	Nitrogênio Kjeldahl Total	SM23 4500-Norg B/4500-NH3 E:2017	---	11/04/2022	0165
132	Sulfeto de Hidrogênio	SM23 4500-S2 H:2017	---	20/04/2022	0165
188	Nitrogênio Amoniacal	SM23 4500-NH3 B/4500-NH3 E:2017	---	06/04/2022	0165
231	Arsênio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	07/04/2022	07/04/2022	0165
237	Cádmio Total	EPA 3015A:2007/SM22 3113 B	07/04/2022	07/04/2022	0165
260	Mercurio Total	EPA 7470A:1994	07/04/2022	16/04/2022	0165
333	Metais Totais Raros	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142	07/04/2022	11/04/2022	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142	07/04/2022	11/04/2022	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	07/04/2022	07/04/2022	0165

CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

Certificados			
Referências	Equipamento	Próxima Intervenção	Link do Certificado
13	Câmara de Fluxo Laminar CFL-04	30/11/2022	Certificado
13	Incubadora IN-10	30/09/2023	Certificado
188, 63, 84	pHmetro - FQ - NTO PH-41	30/09/2023	Certificado
19	Cone Inhoff - FQ - NTO CI-23	09/10/2024	Certificado
22	Balança Analítica - FQ - NTO BA-05	30/11/2022	Certificado
22	Estufa de esterilização e secagem - FQ - NTO ES-34	30/09/2023	Certificado
231, 237, 333, 354, 357	Espectrômetro de Plasma - MET - NTO AP-04		Certificado
260	Espectrômetro de Absorção Atômica - MET - NTO AA-04	31/08/2022	Certificado
28	Condutivímetro - FQ - NTO CO-01	30/09/2023	Certificado
30, 62, 64, 66, 67	Espectrofotômetro - FQ - NTO EF-06	31/08/2022	Certificado
44	Bureta Graduada - FQ - NTO BT-03	31/08/2026	Certificado
61, 82	pHmetro - FQ - NTO pH-68	30/09/2023	Certificado
62, 64, 66, 67	Micropipeta- FQ - NTO MP-119	04/04/2024	Certificado
70	Turbidímetro TU-04		Certificado
79	Espectrofotômetro - FQ - NTO EF-07	31/07/2022	Certificado

CONTROLES DE QUALIDADE

Nitrogênio Amoniacal

Branco de Nitrogênio Amoniacal				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Amoniacal	mg N/L	< 0,05	0,05	48688

LCS de Nitrogênio Amoniacal			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Amoniacal	97	90 - 110	48688

Fluoreto

Branco de Fluoreto				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Fluoreto	mg/L	< 0,05	0,05	48689

LCS de Fluoreto			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Fluoreto	98	90 - 110	48689

Arsênio Total

Branco de Arsênio Total AAFG				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Arsênio Total (As)	mg/L	< 0,002	0,002	48757

LCS de Arsênio Total AAFG

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Arsênio Total (As)	92	70 - 130	48757

Cádmio Total

Branco de Cádmio Total AAFG

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cádmio Total (Cd)	mg/L	< 0,0002	0,0002	48759

LCS de Cádmio Total AAFG

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Cádmio Total (Cd)	92	70 - 130	48759

Mercúrio Total

Branco de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,0001	0,0001	48760

LCS de Mercúrio Total AAVF

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	94,5	80 - 120	48760

Metais Totais

Branco de Metais Totais ICP Multi

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Antimônio Total (Sb)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Bário Total (Ba)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Berílio Total (Be)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Boro Total (B)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Chumbo Total (Pb)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Cobalto Total (Co)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Cromo Total (Cr)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Fósforo Total (P)	mg/L	< 0,05	0,05	48762
Lítio Total (Li)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Níquel Total (Ni)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Prata Total (Ag)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Selênio Total (Se)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Vanádio Total (V)	mg/L	< 0,005	0,005	48762
Zinco Total (Zn)	mg/L	< 0,005	0,005	48762

LCS de Metais Totais ICP Multi			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alumínio Total (Al)	104	70 - 130	48762
Antimônio Total (Sb)	99	70 - 130	48762
Arsênio Total (As)	85	70 - 130	48762
Bário Total (Ba)	106	70 - 130	48762
Bérflio Total (Be)	87	70 - 130	48762
Bismuto Total (Bi)	100	70 - 130	48762
Boro Total (B)	88	70 - 130	48762
Cádmio Total (Cd)	80	70 - 130	48762
Cálcio Total (Ca)	74	70 - 130	48762
Chumbo Total (Pb)	89	70 - 130	48762
Cobalto Total (Co)	86	70 - 130	48762
Cobre Total (Cu)	109	70 - 130	48762
Cromo Total (Cr)	81	70 - 130	48762
Estanho Total (Sn)	80	70 - 130	48762
Estrôncio Total (Sr)	107	70 - 130	48762
Ferro Total (Fe)	89	70 - 130	48762
Fósforo Total (P)	76	70 - 130	48762
Lítio Total (Li)	99	70 - 130	48762
Magnésio Total (Mg)	85	70 - 130	48762
Manganês Total (Mn)	89	70 - 130	48762
Molibdênio Total (Mo)	82	70 - 130	48762
Níquel Total (Ni)	89	70 - 130	48762
Potássio Total (K)	85	70 - 130	48762
Prata Total (Ag)	101	70 - 130	48762
Selênio Total (Se)	80	70 - 130	48762
Sódio Total (Na)	88	70 - 130	48762
Tálio Total (Tl)	89	70 - 130	48762
Titânio Total (Ti)	96	70 - 130	48762
Vanádio Total (V)	87	70 - 130	48762
Zinco Total (Zn)	84	70 - 130	48762

Metais Totais Raros

Branco de Metais Totais ICP Raros				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Urânio Total (U)	mg/L	< 0,01	0,01	48765

LCS de Metais Totais ICP Raros			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Urânio Total (U)	103	70 - 130	48765

Metais Dissolvidos

Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	< 0,005	0,005	48781
Cobre Dissolvido (Cu)	mg/L	< 0,005	0,005	48781
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	< 0,005	0,005	48781

Condutividade

Branco de Condutividade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Condutividade	µS/cm	0,1	0,1	48796

LCS de Condutividade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Condutividade	100	90 - 110	48796

Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO ₃ /L	< 5	5	48797

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	48797

Cianeto Livre

Branco de Cianeto Livre				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cianeto Livre	mg/L	< 0,005	0,005	48833

LCS de Cianeto Livre			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Cianeto Livre	107	90 - 110	48833

Sólidos Suspensos Totais

Branco de Sólidos Suspensos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	48847

LCS de Sólidos Suspensos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Suspensos Totais	102	90 - 110	48847

Turbidez

Branco de Turbidez				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	48848

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Turbidez	103	90 - 110	48848

Cor Real

Branco de Real				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cor Real	mg Pt-Co/L	< 1	1	48853

LCS de Cor Real			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Cor Real	108	90 - 110	48853

Índice de Fenóis

Branco de Índice de Fenóis				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Fenóis Totais	mg/L	< 0,001	0,001	48856

LCS de Índice de Fenóis			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Fenóis Totais	97	90 - 110	48856

Nitrito

LCS de Nitrito			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrito como N	99	90 - 110	48857

Nitrato

LCS de Nitrato			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrato como N	105	90 - 110	48858

Sulfato

Branco de Sulfato				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sulfato	mg/L	< 1	1	48876

LCS de Sulfato			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sulfato	98	90 - 110	48876

DQO

Branco de DQO				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
DQO	mg/L	< 5	5	48881

LCS de DQO			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
DQO	97	90 - 110	48881

Nitrogênio Kjeldahl Total

Branco de Nitrogênio Kjeldahl Total				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	< 0,05	0,05	49122

LCS de Nitrogênio Kjeldahl Total			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrogênio Kjeldahl Total	97	90 - 110	49122

Cloreto

Branco de Cloreto				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 2	2	49261

LCS de Cloreto			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Cloreto	92	90 - 110	49261

Sulfeto

Branco de Sulfeto				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sulfeto	mg/L	< 0,005	0,005	49846

LCS de Sulfeto			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sulfeto	97	90 - 110	49846

Desvios no recebimento:

Descrição do Desvio (1): Amostras recebidas fora do prazo de validade; **Parâmetros com Desvio (1):** Estreptococos, Sólidos Sedimentáveis, Cor Real, Turbidez, Nitrato, Nitrito.

Motivo da Revisão:

64749/2020-1.0 - Retirada do parâmetro de Óleos e graxas pois o cliente disse que é medido em campo sempre. De: Lenilton Santos de Jesus Enviado: terça-feira, 25 de janeiro de 2022 14:46 Para: Vanessa Correia | Recebimento | CEIMIC Cc: Recebimento2 NTO | CEIMIC ; Jucelene Costa | Recebimento | CEIMIC ; Ana Luisa Andrade | BackOffice 3 | CEIMIC Assunto: RES: Amostras sem o recebimento de frasco OG Boa tarde. Confirmado. Atte, Lenilton Santos de Jesus Analista Ambiental JR GS - Gerencia Cont Ambiental e Relac Com ? +55 (93) 3549 7787/(93) 99122-7501 ? lenilton.jesus@mrn.com.br www.mrn.com.br De: Vanessa Correia | Recebimento | CEIMIC Enviada em: segunda-feira, 24 de janeiro de 2022 17:48 Para: Lenilton Santos de Jesus Cc: Recebimento2 NTO | CEIMIC ; Jucelene Costa | Recebimento | CEIMIC ; Ana Luisa Andrade | BackOffice 3 | CEIMIC Assunto: RE: Amostras sem o recebimento de frasco OG Boa tarde! Todas as amostras referente ao item 4 de sua proposta o OG é feito em campo? Caso positivo, estaremos solicitando adequação na sua proposta, retirando os óleos e graxas Att, Vanessa Correia Recebimento NTO Environment Laboratory t: +55 19 2138-8888 ramal 8870 m: +55 e: recebimento@ceimic.com

Observações Complementares:

Estreptococos Fecais: O resultado da análise de Estreptococos Fecais foi estimado em função do crescimento bacteriano encontrar-se abaixo/acima da faixa de contagem de colônias (20-100UFC) nos volumes filtrados na análise.

Fósforo Total (P): Ambientes lânticos = 0,030 mg/L; Ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lânticos = 0,050 mg/L.

Nitrogênio Amoniacal: 3,7 mg/L N, para pH <= 7,5 ; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0 ; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5.

***** As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório *****

Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) pH, Sulfeto (H₂S Não Dissociado), Alumínio Dissolvido (Al).

Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas

nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

***H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP¹ = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições da amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 96da4a53d2f9f3f72c482d981459a267

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Cliente: MINERACAO RIO DO NORTE SA**Endereço da coleta:** --- LOC PORTO TROMBETAS S/N PORTO TROMBETAS - Oriximiná - PA**Identificação do projeto:** ANTIGA 3295/2019- CARTA CONVITE OC 11701.01 - SERV MONITORAMENTO AGUA E AFLUENTES (Contrato de 36 meses - Jan/20 à Dez/22)**Contato:** Lenilton Santos**Identificação da amostra: ASP-01****Matriz:** Água Superficial**Data da amostragem:** 31/03/2022 15:50**Data de recebimento:** 06/04/2022**Responsável pela amostragem:** Cliente**Objetivo:** Conama 357 - Artigo 15**RESULTADOS:**

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP ¹	CQ	Ref.
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	< 0,1	---	0,1	0,010	---	---	19

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	06/04/2022	---

Desvios no recebimento:**Descrição do Desvio (1):** Amostras recebidas fora do prazo de validade; **Parâmetros com Desvio (1):** Estreptococos, Sólidos Sedimentáveis, Cor Real, Turbidez, Nitrato, Nitrito.**Motivo da Revisão:**

64749/2020-1.0 - Retirada do parâmetro de Óleos e graxas pois o cliente disse que é medido em campo sempre. De: Lenilton Santos de Jesus Enviado: terça-feira, 25 de janeiro de 2022 14:46 Para: Vanessa Correia | Recebimento | CEIMIC Cc: Recebimento2 NTO | CEIMIC ; Jucelene Costa | Recebimento | CEIMIC ; Ana Luisa Andrade | BackOffice 3 | CEIMIC Assunto: RES: Amostras sem o recebimento de frasco OG Boa tarde. Confirmado. Atte, Lenilton Santos de Jesus Analista Ambiental JR GS - Gerencia Cont Ambiental e Relac Com ? +55 (93) 3549 7787/(93) 99122-7501 ? lenilton.jesus@mrn.com.br www.mrn.com.br De: Vanessa Correia | Recebimento | CEIMIC Enviada em: segunda-feira, 24 de janeiro de 2022 17:48 Para: Lenilton Santos de Jesus Cc: Recebimento2 NTO | CEIMIC ; Jucelene Costa | Recebimento | CEIMIC ; Ana Luisa Andrade | BackOffice 3 | CEIMIC Assunto: RE: Amostras sem o recebimento de frasco OG Boa tarde! Todas as amostras referente ao item 4 de sua proposta o OG é feito em campo? Caso positivo, estaremos solicitando adequação na sua proposta, retirando os óleos e graxas Att, Vanessa Correia Recebimento NTO Environment Laboratory t: +55 19 2138-8888 ramal 8870 m: +55 e: recebimento@ceimic.com

Observações Complementares:

pH: O valor informado é de inteira responsabilidade do cliente.

Temperatura: O valor informado é de inteira responsabilidade do cliente.

***** As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório *****

Declaração de Conformidade:

A amostra não atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) pH, Sulfeto (H₂S Não Dissociado), Alumínio Dissolvido (Al).

Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

*H = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

*J = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP¹ = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM

Análises de Campo								
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP ¹	CQ	Ref.
pH	---	5,09	---	1 a 14	N.A.	6 a 9	---	959
Temperatura	°C	25,5	---	0 - 50	N.A.	---	---	960

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
959	pH	---	---	---	---
960	Temperatura	---	---	---	---

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições da amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 96da4a53d2f9f3f72c482d981459a267

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

ANEXO 2 – LAUDO ANALÍTICO PONTO NAR-07

Cliente: MINERACAO RIO DO NORTE SA

Endereço da coleta: --- LOC PORTO TROMBETAS S/N PORTO TROMBETAS - Oriximiná - PA

Identificação do projeto: ANTIGA 3295/2019- CARTA CONVITE OC 11701.01 - SERV MONITORAMENTO AGUA E AFLUENTES (Contrato de 36 meses - Jan/20 à Dez/22)

Contato: Lenilton Santos

Identificação da amostra: NAR-7

Matriz: Água Superficial

Data da amostragem: 31/03/2022 14:49

Data de recebimento: 06/04/2022

Responsável pela amostragem: Cliente

Objetivo: Conama 357 - Artigo 15

RESULTADOS:

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP ¹	CQ	Ref.
Alcalinidade devido a Bicarbonato	mg CaCO ₃ /L	< 5	---	5	0,5	---	48797	44
Alcalinidade devido a Carbonato	mg CaCO ₃ /L	< 5	---	5	0,5	---	48797	44
Alcalinidade devido a Hidróxido	mg CaCO ₃ /L	< 5	---	5	0,5	---	48797	44
Alcalinidade Total	mg CaCO ₃ /L	< 5	---	5	0,5	---	48797	44
Cálcio Total (Ca)	mg/L	0,096	1	0,006	0,01	---	48947	354
Magnésio Total (Mg)	mg/L	< 0,06	1	0,06	0,002	---	48947	354
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,06	1	0,06	0,003	---	48947	354
Sódio Total (Na)	mg/L	0,3	1	0,06	0,01	---	48947	354
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	11,0	---	1,00	1,1	---	48847	22
Sulfato	mg/L	1,17	1	1	0,117	<250	48876	67

Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 + Toxicidade								
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP ¹	CQ	Ref.
Nitrato	mg NO ₃ /L	1,67	1	0,1	0,167	<10,0	48984	64
Turbidez	NTU	0,96	---	0,4	0,038	<100	48848	70
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	0,07131	1	0,006	0,0126	<0,1	48784	357
Cloreto	mg/L	< 2	1	2	0,2	<250	49261	82
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	0,1781	1	0,006	0,0192	<0,3	48784	357
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,006	1	0,006	0,0007	<0,1	48947	354
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,0001	1	0,0001	0,000017604	<0,0002	48943	260

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
22	Sólidos Suspensos Totais	SM23 2540D:2017	---	07/04/2022	0165
44	Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido	SM23 2320B:2017	---	07/04/2022	0165
64	Nitrato	SM23 4500-NO3 E:2017	---	07/04/2022	0165
67	Sulfato	SM23 4500-SO4-2 E:2017	---	07/04/2022	0165
70	Turbidez	SM23 2130B:2017	---	06/04/2022	0165
82	Cloreto	SM23 4500-Cl D:2017	---	12/04/2022	0165
260	Mercúrio Total	EPA 7470A:1994	08/04/2022	13/04/2022	0165
354	Metais Totais	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142	08/04/2022	13/04/2022	0165
357	Metais Dissolvidos	SM23 3120B:2017	07/04/2022	12/04/2022	0165

CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

Certificados			
Referências	Equipamento	Próxima Intervenção	Link do Certificado
19	Cone Inhoff - FQ - NTO CI-23	09/10/2024	Certificado
22	Balança Analítica - FQ - NTO BA-05	30/11/2022	Certificado
22	Estufa de esterilização e secagem - FQ - NTO ES-34	30/09/2023	Certificado
223, 354, 357	Espectrômetro de Plasma - MET - NTO AP-04		Certificado
260	Espectrômetro de Absorção Atômica - MET - NTO AA-04	31/08/2022	Certificado
44	Bureta Graduada - FQ - NTO BT-03	31/08/2026	Certificado
64, 67	Espectrofotômetro - FQ - NTO EF-06	31/08/2022	Certificado
64, 67	Micropipeta - FQ - NTO MP-119	04/04/2024	Certificado
70	Turbidímetro TU-04		Certificado
82	pHmetro - FQ - NTO pH-68	30/09/2023	Certificado

CONTROLES DE QUALIDADE

Metais Dissolvidos

Branco de Metais Dissolvidos ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L	< 0,005	0,005	48784
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L	< 0,005	0,005	48784

Alcalinidade Total, Bicarbonato, Carbonato e Hidróxido

Branco de Alcalinidade				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Alcalinidade Total	mg CaCO ₃ /L	< 5	5	48797

LCS de Alcalinidade			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alcalinidade Total	99	90 - 110	48797

Sólidos Suspensos Totais

Branco de Sólidos Suspensos Totais				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	< 1	1	48847

LCS de Sólidos Suspensos Totais			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sólidos Suspensos Totais	102	90 - 110	48847

Turbidez

Branco de Turbidez				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Turbidez	NTU	< 0,4	0,4	48848

LCS de Turbidez			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Turbidez	103	90 - 110	48848

Sulfato

Branco de Sulfato				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Sulfato	mg/L	< 1	1	48876

LCS de Sulfato			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Sulfato	98	90 - 110	48876

Mercúrio Total

Branco de Mercúrio Total AAVF				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Mercúrio Total (Hg)	mg/L	< 0,0001	0,0001	48943

LCS de Mercúrio Total AAVF			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Mercúrio Total (Hg)	103,7	80 - 120	48943

Metais Totais

Branco de Metais Totais ICP Multi				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cálcio Total (Ca)	mg/L	< 0,005	0,005	48947
Magnésio Total (Mg)	mg/L	< 0,05	0,05	48947
Manganês Total (Mn)	mg/L	< 0,005	0,005	48947

"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações. A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."
Página 3 de 6

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Potássio Total (K)	mg/L	< 0,05	0,05	48947
Sódio Total (Na)	mg/L	< 0,05	0,05	48947

LCS de Metais Totais ICP Multi			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Alumínio Total (Al)	120	70 - 130	48947
Antimônio Total (Sb)	97	70 - 130	48947
Arsênio Total (As)	83	70 - 130	48947
Bário Total (Ba)	107	70 - 130	48947
Berílio Total (Be)	81	70 - 130	48947
Bismuto Total (Bi)	100	70 - 130	48947
Boro Total (B)	90	70 - 130	48947
Cádmio Total (Cd)	70	70 - 130	48947
Cálcio Total (Ca)	111	70 - 130	48947
Chumbo Total (Pb)	80	70 - 130	48947
Cobalto Total (Co)	76	70 - 130	48947
Cobre Total (Cu)	119	70 - 130	48947
Cromo Total (Cr)	72	70 - 130	48947
Estanho Total (Sn)	73	70 - 130	48947
Estrôncio Total (Sr)	107	70 - 130	48947
Ferro Total (Fe)	83	70 - 130	48947
Fósforo Total (P)	119	70 - 130	48947
Lítio Total (Li)	91	70 - 130	48947
Magnésio Total (Mg)	74	70 - 130	48947
Manganês Total (Mn)	79	70 - 130	48947
Molibdênio Total (Mo)	75	70 - 130	48947
Níquel Total (Ni)	80	70 - 130	48947
Potássio Total (K)	99	70 - 130	48947
Prata Total (Ag)	95	70 - 130	48947
Selênio Total (Se)	81	70 - 130	48947
Sódio Total (Na)	87	70 - 130	48947
Tálio Total (Tl)	81	70 - 130	48947
Titânio Total (Ti)	91	70 - 130	48947
Vanádio Total (V)	82	70 - 130	48947
Zinco Total (Zn)	73	70 - 130	48947

Nitrato

LCS de Nitrato			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Nitrato como N	97	90 - 110	48984

Cloreto

Branco de Cloreto				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Cloreto	mg/L	< 2	2	49261

LCS de Cloreto			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Cloreto	92	90 - 110	49261

Desvios no recebimento:

Descrição do Desvio (1): Amostras recebidas fora do prazo de validade; **Parâmetros com Desvio (1):** Sólidos Sedimentáveis, Turbidez, Nitrato,.

***** As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório *****

Declaração de Conformidade:

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

***H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP¹ = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições da amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: e9afd599b30cce310cd5193a40d64884

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Cliente: MINERACAO RIO DO NORTE SA**Endereço da coleta:** --- LOC PORTO TROMBETAS S/N PORTO TROMBETAS - Oriximiná - PA**Identificação do projeto:** ANTIGA 3295/2019- CARTA CONVITE OC 11701.01 - SERV MONITORAMENTO AGUA E AFLUENTES (Contrato de 36 meses - Jan/20 à Dez/22)**Contato:** Lenilton Santos**Identificação da amostra: NAR-7****Matriz:** Água Superficial**Data da amostragem:** 31/03/2022 14:49**Data de recebimento:** 06/04/2022**Responsável pela amostragem:** Cliente**Objetivo:** Conama 357 - Artigo 15**RESULTADOS:**

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

Parâmetros Analíticos								
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	VP ¹	CQ	Ref.
Sólidos Totais Sedimentáveis	mL/L	< 0,1	---	0,1	0,010	---	---	19
Sílica Total	mg/L	2,05	---	1,07	ND	---	49828	223

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
19	Sólidos Sedimentáveis	SM23 2540F:2017	---	06/04/2022	---
223	Silício Total	EPA 3015A:2007/SM23 3030B:2017/POP 81142	08/04/2022	13/04/2022	---

Desvios no recebimento:**Descrição do Desvio (1):** Amostras recebidas fora do prazo de validade; **Parâmetros com Desvio (1):** Sólidos Sedimentáveis, Turbidez, Nitrato,.***** As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório *******Declaração de Conformidade:**

A amostra atende aos Padrões do(a) Conama 357 - Artigo 15 - Águas Doces Classe 2 em relação ao(s) parâmetro(s) analisado(s) .

Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

Legendas:

LQ = Limite de Quantificação.

LD = Limite de Detecção.

CQ = Controle de Qualidade.

***H** = Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

N.A. = Não aplicável.

N.D. = Não determinado.

VP¹ = Critério de Aceitação Conama 357 - Art. 15

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições da amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani
Gerente Técnica
CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: e9afd599b30cce310cd5193a40d64884

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO