

A Figura 19a reproduz a Figura 17, ou seja, o fracionamento dos teores médios de ferro e sílica das amostras de rejeitos. Por comparação, os mesmos fracionamentos são mostrados para a amostra mais fina (AM00), uma amostra de granulometria intermediária (AM14), e a amostra mais grossa dos rejeitos (AM07). Os valores D50 estimados são, respectivamente 0,02 mm, 0,09 mm e 0,13 mm para estas amostras. A Figura 20a,b,c,d, por outro lado, corresponde a um subconjunto das amostras de rejeitos misturados, mas sua elaboração segue o mesmo raciocínio empregado em relação aos segue o mesmo raciocínio empregado para os gráficos da Figura 19.

A mostra mais fina dos rejeitos (Figura 19,b) não apresentou dados para frações granulométricas > 0,125 mm, de forma que a comparação entre gráficos tornou-se mais viável na Figura 20 (i.e., para os rejeitos misturados). Neste caso, os resultados indicaram que os padrões opostos dos teores de sílica e ferro se replicaram nas amostras com diferentes granulometrias, ou seja, da amostra mais fina (AM12) a amostra mais grossa (AM26) dos rejeitos misturados. O mesmo padrão é observado na amostra de rejeito AM14 (Figura 18), com granulometria intermediária. Observa-se, também, que na amostra mais grossa dos rejeitos (AM07), as concentrações de ferro tenderam à uniformidade, ou seja, não dependeram das frações granulométricas avaliadas.

A avaliação da análise granuloquímica para metais-traço é exemplificada abaixo para arsênio e níquel, considerando as mesmas amostras de rejeitos e rejeitos misturados discutidas acima para sílica e ferro.

A Figura 21a,h apresenta os resultados granuloquímicos para As e Ni nas amostras de rejeitos, enquanto a Figura 22a,h mostra o mesmo em relação aos rejeitos misturados. Os resultados indicaram, principalmente:

- Tanto para as amostras de rejeitos, quanto para as amostras de rejeitos misturados, a concentrações médias de As e Ni foram obtidas principalmente nas menores frações (<0,025 mm), mas também em granulometrias geralmente maiores que 0,125 mm Figuras 20-a e 2-a. Assim como ocorreu para ferro e sílica, as amostras com granulometria mais finas foram aquelas com padrão de fracionamento de As e Ni mais semelhante ao padrão de fracionamento da média das amostras
- A comparação entre os gráficos de fracionamento das concentrações de Fe contra As ou Ni sugere, em geral, correlações negativas entre Fe e As ou Ni. O resultado é em geral coerente com dados de correlação apresentados para amostra total (Seção 5.2). Sugere-se que isto ocorra principalmente para a faixa granulométrica de 0,02 a 0,125 mm.



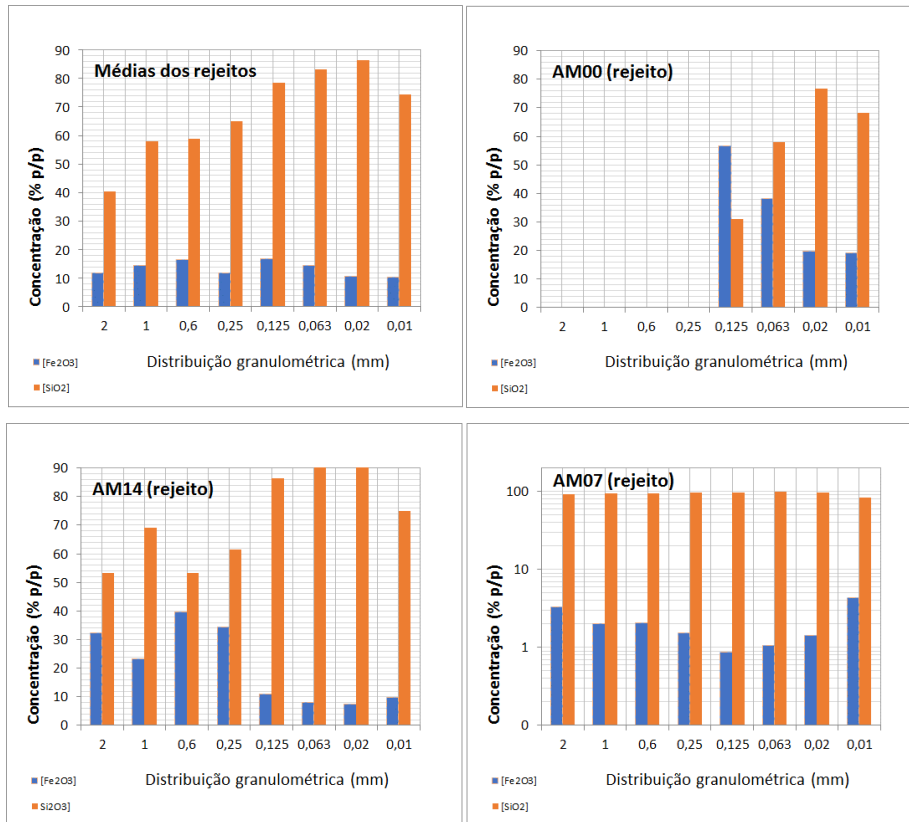


Figura 19 – Granuloquímica de [Fe₂O₃] e [SiO₂] das amostras de rejeitos.

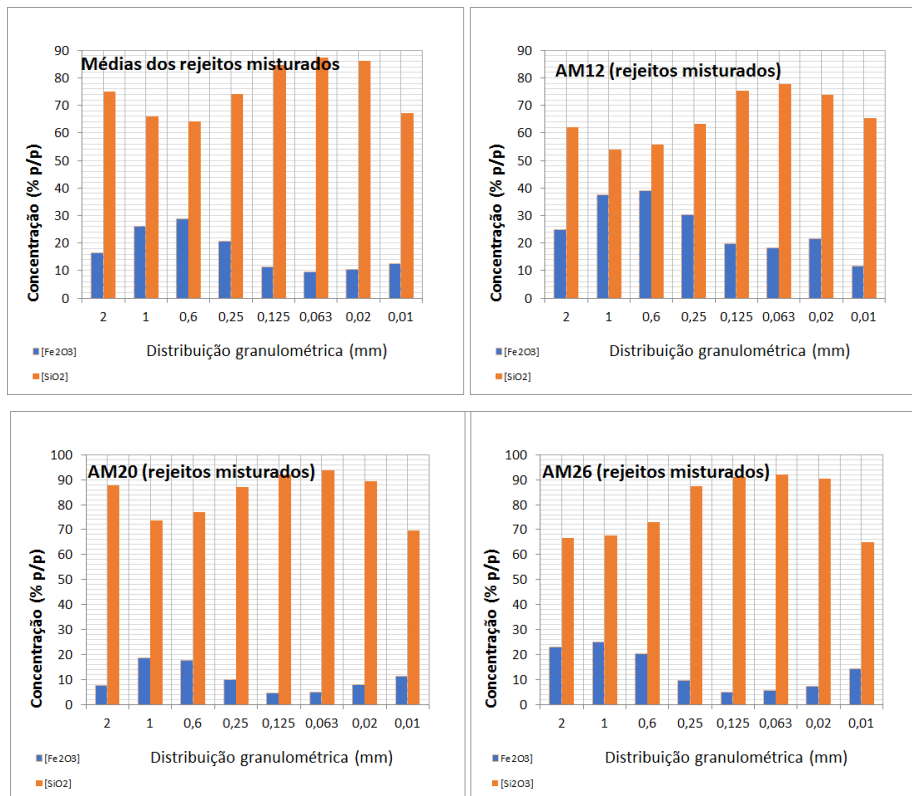


Figura 20 – Granuloquímica de [Fe₂O₃] e [SiO₂] das amostras de rejeitos misturados.



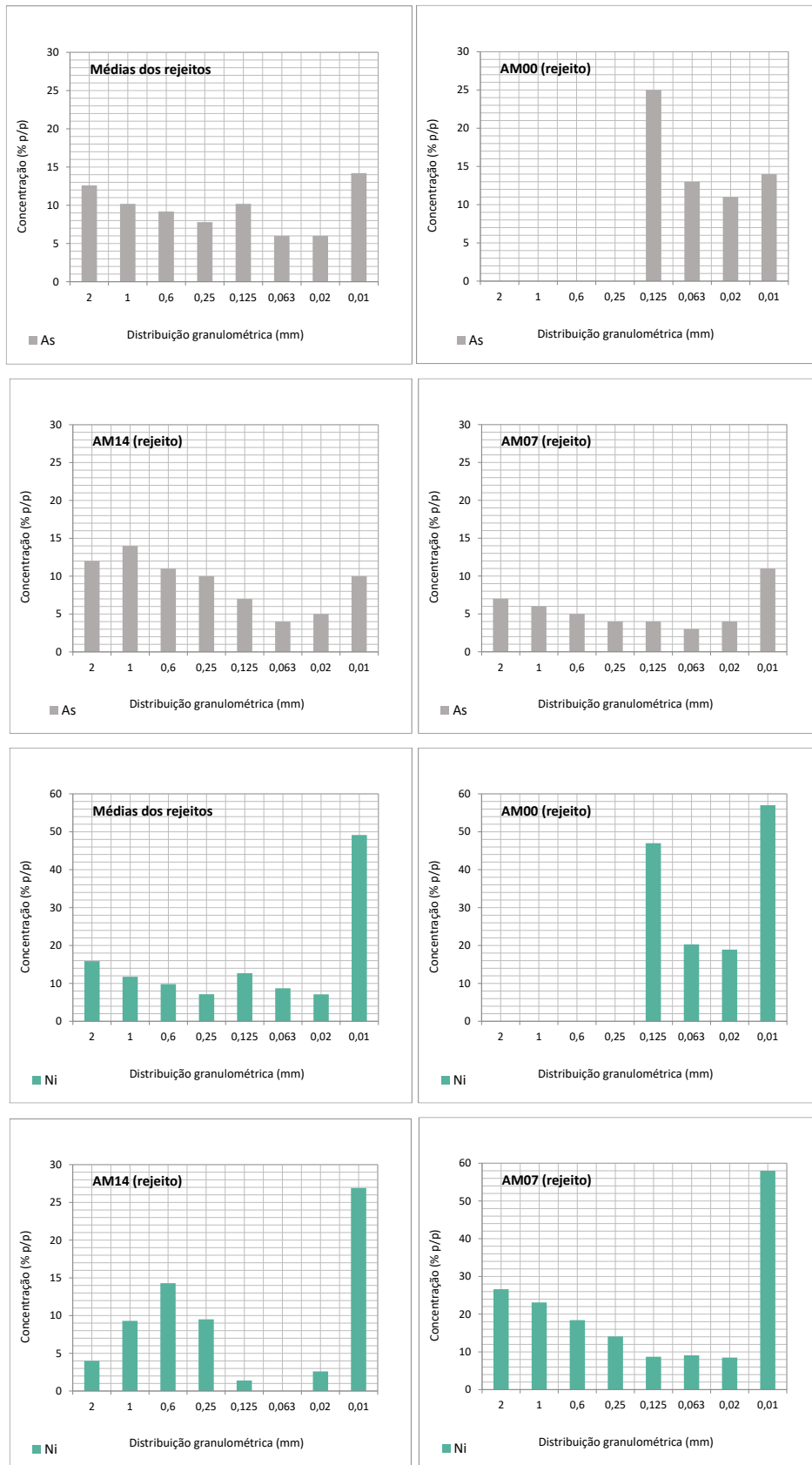


Figura 21 – Granuloquímica de As e Ni das amostras de rejeitos.



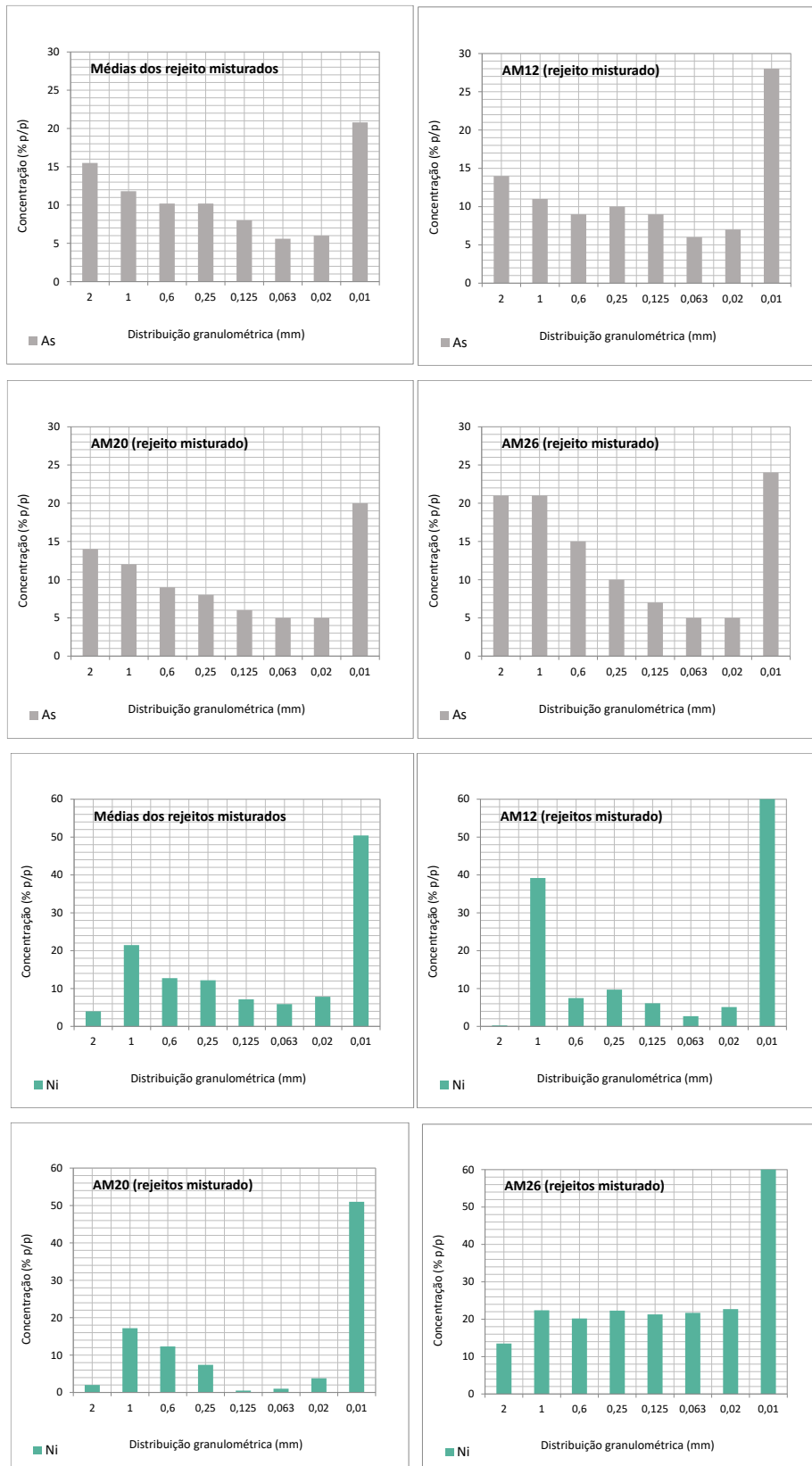


Figura 22 – Granuloquímica de As e Ni das amostras de rejeitos misturados.



5.4 Comparação contra padrões regulatórios

Os dados composicionais de metais-traço nas amostras de rejeitos e rejeitos misturados foram comparados contra padrões regulatórios de solos (Resolução CONAMA 420/2009). A Resolução CONAMA 420/2009 (CONAMA, 2009) define critérios para qualidade do solo, e estabelece diretrizes para a gestão ambiental de áreas contaminadas por substâncias resultantes de atividades antropogênicas. As comparações foram realizadas contra padrões de “Prevenção” estabelecidos.

A Tabela 07 resume os percentuais de concentrações excedentes em amostras de rejeitos e rejeitos misturados, em relação a solos. As Figuras 23a,b, ilustram as comparações, apresentando resultados para exemplares de amostras com maiores excedentes regulatórios.

5.4.1 Comparação contra padrões de solo

As comparações contra padrões de “Prevenção” indicaram, principalmente:

- Das 5 amostras de rejeitos avaliadas, 3 amostras excederam padrões aplicáveis a solos em relação à As, Ba, Co e Cu. As outras 2 amostras não apresentaram excedentes em relação aos padrões regulatórios de solos.
Nas amostras de rejeitos misturados houve excedentes para diversas amostras em relação aos mesmos elementos As, Ba, Co e Cu.
- Não houve excedentes para rejeitos ou rejeitos misturados em relação a Sb, Cd, Pb, Cr, Hg, Mo, Ag, Ni e Zn (selênio não foi detectado em nenhuma das amostras do programa analítico).
- A maior parte dos excedentes no conjunto global das amostras se referiu ao cobalto.

Tabela 07 – Percentuais de concentrações excedentes em amostras de rejeitos e rejeitos misturados, em relação a solos e sedimentos.

Resolução CONAMA 420/2009 - Padrões de Prevenção														
	Sb	As	Ba	Cd	Pb	Co	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Ag	Se	Zn
Rejeitos (%) (5 amostras)	0,0	20,0	20,0	0,0	0,0	40,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rejeitos misturados (%) (35 amostras)	0,0	34,3	20,0	0,0	0,0	48,6	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



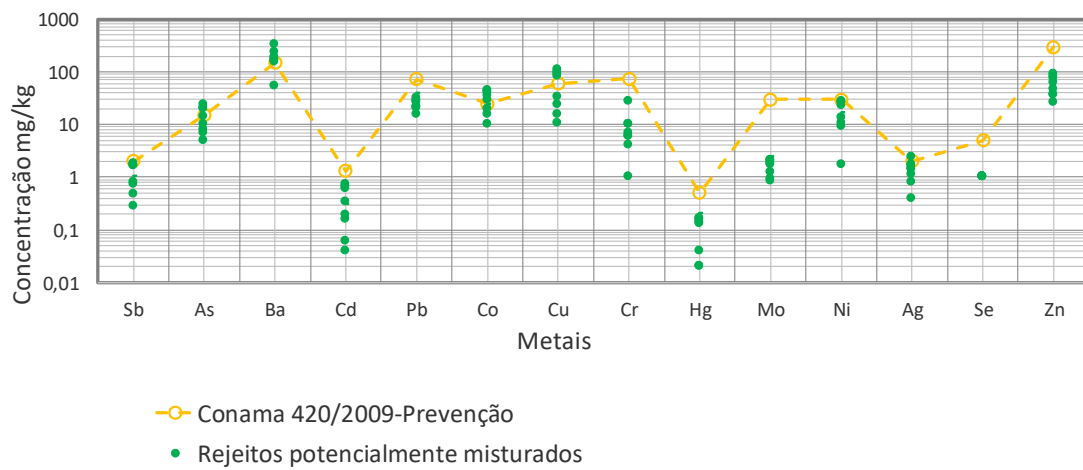
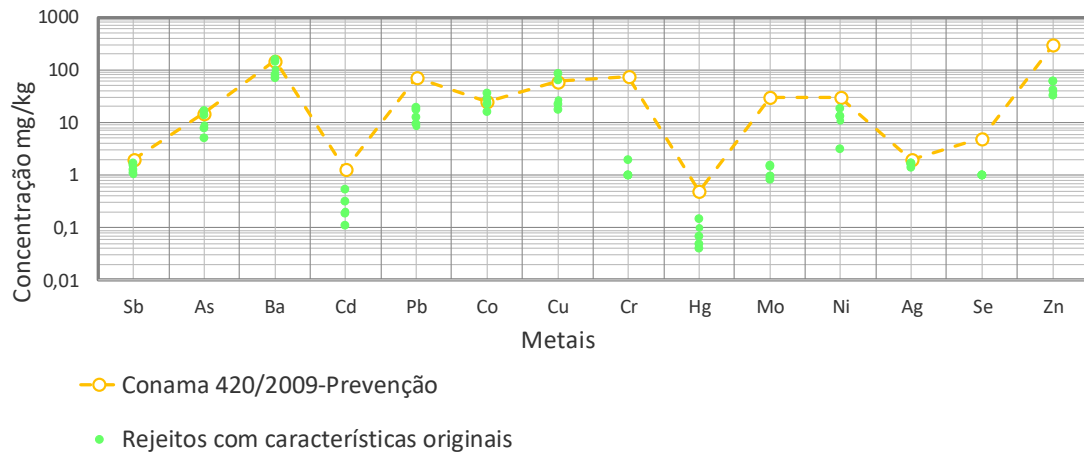


Figura 23 – Comparações de teores de metais-traço contra padrões de Prevenção para solo conforme a Resolução CONAMA 420/2009. Acima: rejeitos; Abaixo: exemplos de rejeitos misturados.



5.5 Classificação de resíduos ABNT 10.004

Os resultados dos testes de lixiviação (isto é, testes de lixiviação e solubilização) obtidos foram comparados com a Norma para classificação de resíduos. O regulamento aplicável é o seguinte:

ABNT NBR 10.004/2004: Esta norma nacional classifica os resíduos sólidos em função de seus riscos potenciais para o meio ambiente e a saúde pública, determinando seu gerenciamento adequado. Os Anexos A, B, C, D, E, F e G desta Norma possuem força regulatória.

De acordo com a Norma ABNT NBR 10.004/2004, resíduos podem ser classificados como perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II):

Classe I: Os resíduos são classificados como perigosos (Classe I) se apresentarem as características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Os resultados do teste de lixiviação são usados para determinar se um material é tóxico quando comparado com os padrões apresentados no Anexo F da Norma ABNT NBR 10.004/2004;

Classe II: Os resíduos não perigosos são classificados como não-inertes (Classe II-A) ou inertes (Classe II-B), de acordo com os resultados do teste de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004) quando comparados com os padrões apresentados no Anexo G da Norma ABNT NBR 10.004/2004.

Os valores de referência apresentados para os testes de lixiviação e solubilização são, em geral, derivados de regulamentações sobre potabilidade de água.

Em termos da classificação de resíduos, nenhuma amostra avaliada até o momento foi classificada como resíduo Classe I. Todas as amostras foram classificadas como Resíduo Classe II, sendo a maioria delas (28 amostras de 40) classificadas como Inertes, e as demais não inertes pela solubilização de alguns elementos: AM 00 (Al), AM 02 (Al, Mn e Fe), AM 10 (Mn), AM 16 (Al, Cd), AM 22 (Mn), AM 27(Mn), AM 28 (Mn), AM 29(Mn), AM 32(Mn), AM 35 (Mn), AM36 (Al, Mn e Fe), AM 42(Mn).

À exceção da amostra AM00 os resultados mostram amostras não inertes basicamente relacionadas a rejeitos misturados. Não foi possível estabelecer nenhuma relação entre a classificação das amostras e a granulometria delas, sua localização ou ainda com as extrapolações aos limites previstos para qualidade de solos.



5.5.1 Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004)

O teste ABNT NBR 10.005/2004 é estritamente projetado para a classificação de resíduos e, como tal, os resultados geralmente não são interpretados em um sentido geoquímico. Entretanto, uma breve discussão dos resultados é apresentada nesta seção de modo a oferecer um contexto para o comportamento ambiental observado dos materiais testados.

O teste conforme a norma ABNT NBR 10.005/2004 é realizado mediante lixiviação de uma amostra com uma solução ácida (pH 2,9 ou 4,9) por um período de 18 horas à temperatura ambiente. Assim, os resultados deste teste de lixiviação representam o potencial de mobilidade de metal em condições que são, significativamente, mais ácidas do que aquelas encontradas em ambientes fluviais e marinhos. Amostras de rejeitos originais (coletado na Barragem B I) e com potencial para apresentarem algum grau de mistura com solos/sedimentos e ou detritos, coletados na planície do ribeirão Ferro e Carvão apresentaram um baixo potencial de lixiviação de metais nas condições de teste.

Um total de 56 amostras foram submetidas ao teste ABNT NBR 10.005/2004 sem considerar as amostras destinadas ao controle de qualidade. Destas, 40 amostras já tiveram seus resultados disponibilizados pelo laboratório. Os resultados compilados estão apresentados na Tabela 04 do Anexo II e nos laudos de classificação apresentados no Anexo III e. Os resultados podem ser resumidos como se segue:

Ba e Mn foram detectados em todas as amostras avaliadas, a exceção da amostra AM 33 no caso do Mn. Dentre todos os elementos de interesse ambiental, o Mn foi quem de forma geral apresentou as concentrações mais elevadas em todos os extratos avaliados;

Zn foi detectado na maioria das amostras, incluindo as de rejeitos com características originais (AM 06, 07, 14);

Cd foi detectado em duas amostras (AM 28 e AM 29)

Co foi detectado em duas amostras (AM 02 e AM 03)

Cu e Ni foram detectados em uma única amostra (AM 36)

Por sua vez, as concentrações de Sb, As, Cr e Se estavam abaixo do limite de quantificação (LQ) em lixiviados de todas as Amostras de rejeitos.

Nenhuma correlação entre os metais mobilizáveis e os teores totais desses metais nas amostras correspondentes pode ser estabelecido, o que em geral é observado, e o que sugere que os teores totais não sejam bons preditores do comportamento ambiental das amostras em termos de mobilização de metais. Outros ensaios, em outras condições serão também realizados visando avaliar esse tipo de correlação.



5.5.2 Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004)

O teste ABNT NBR 10.006/2004 é projetado para a classificação de resíduos; assim, os resultados geralmente não são interpretados em um sentido geoquímico. Entretanto, é apresentada uma breve visão geral dos resultados, de modo a oferecer um contexto para o comportamento ambiental observado dos materiais testados.

Assim como ocorreu para os ensaios de lixiviação, um total de 56 amostras foram submetidas ao teste ABNT NBR 10.006/2004 sem considerar as amostras destinadas ao controle de qualidade. Destas 40 amostras já tiveram seus resultados disponibilizados pelo laboratório. Os resultados compilados estão apresentados na Tabela 05 do Anexo II e nos laudos de classificação apresentados no Anexo III. Os resultados podem ser resumidos como se segue:

Ba e Mn foram detectados em um percentual significativo das amostras avaliadas, entretanto apenas o Mn apresentou valores solubilizados acima dos limites previstos para o procedimento de solubilização.

Nove amostras apresentaram extrapolações de Mn em relação aos limites previstos, sendo que em mais da metade dessas amostras as concentrações observadas foram significativas. Dentre todos os elementos de interesse ambiental o Mn foi quem de forma geral apresentou as concentrações mais elevadas em todos os extratos avaliados.

Considerando as condições de ensaio e percentual de amostras com extrapolações para este elemento, os resultados sugerem que o material pode ser uma fonte pontual de Mn para as áreas afetadas, devendo essa característica ser validada em ensaios em condições mais próximas dos diferentes ambientes geoquímicos deposicionais aos quais os rejeitos se encontram depositados agora;

Al foi detectado em 04 amostras, incluindo uma amostra de rejeitos com características originais (AM 00). Em todas essas amostras as concentrações solubilizadas estiveram acima dos limites previstos na norma;

Zn foi detectado na maioria das amostras, incluindo as de rejeitos com características originais (AM 06, 07, 14);

Cd foi detectado em uma única amostra (AM 16) estando inclusive acima do limite previsto para a norma. Não está descartado a possibilidade de interferência analítica nessa determinação e ou análise de uma nova alíquota da amostra.

Por sua vez, as concentrações de Sb, Ni, As, Co, Cu, Cr e Se estavam abaixo do limite de quantificação (LQ) nos extratos de todas as Amostras de rejeitos.

Os resultados dos testes conforme a norma ABNT NBR 10.006/2004 representa o potencial de mobilização de metais de amostras após contato estático com água deionizada por um período de 7 dias, à temperatura ambiente.

Assim, os resultados do teste são, em teoria, representativos do potencial de mobilidade do metal por meteorização química pela água da chuva em condições de limitação de transporte de massas, em outras palavras em sistemas com o contato estático ou sem grande ressuspensão entre o material e os rejeitos (ex. lagos de barragens, escoamento superficial etc.).



6.0 CONCLUSÕES

O objetivo principal desta nota técnica é apresentar os primeiros resultados da caracterização dos rejeitos coletados.

De maneira resumida as principais conclusões, até o momento, relacionadas com as questões levantadas acima são:

Com relação à diferenciação entre amostras de rejeito com características originais e rejeitos potencialmente misturados, observa-se que, com exceção da amostra AM 00, os rejeitos avaliados até o momento apresentaram domínio de partículas grosseiras, com valores D50 oscilando entre 0,07 mm (AM 05) e 0,13 mm (AM 07). A amostra AM00 (i.e., amostra composta de rejeito, coletada em 2017) foi caracteristicamente mais fina que as demais, com D50 estimado em 0,02 mm (Figura 10).

O conjunto global das amostras de rejeitos e rejeitos misturados se enquadrou principalmente na faixa granulométrica de silte a areia muito fina, conforme a concepção de Wentworth (apud Conama, 2012).

Ferro (Fe) e silício (Si) foram os principais constituintes dos rejeitos, sendo Fe o elemento essencialmente majoritário em suas composições

Os dados indicaram um enriquecimento relativo dos teores de sílica nos rejeitos potencialmente misturados. As concentrações de outros óxidos metálicos também foram também incrementadas, principalmente $[Al_2O_3]$, $[K_2O]$ e $[TiO_2]$, além de perda por ignição (LOI). Por outro lado, houve um decréscimo nos teores médio e mediano de ferro neste mesmo conjunto de amostras. A estatística descritiva indicou, ainda, um incremento no Coeficiente de Variância da maioria dos constituintes avaliados. Estes resultados refletem provavelmente a variabilidade composicional das amostras, à medida que os rejeitos liberados da Barragem B I misturaram-se com solos e sedimentos naturais da região de estudo.

Os dados composicionais de metais-traço nas amostras de rejeitos com características originais e rejeitos misturados quando comparados contra padrões regulatórios de solos (Resolução CONAMA: 420/2009), mostram que

- Das 5 amostras de rejeitos avaliadas, 3 amostras excederam padrões aplicáveis a solos em relação à As, Ba, Co e Cu. As outras 2 amostras não apresentaram excedentes em relação aos padrões regulatórios de solos. Por sua vez, nas amostras de rejeitos misturados houve excedentes para diversas amostras em relação aos mesmos elementos As, Ba, Co e Cu.
- Não houve excedentes para rejeitos ou rejeitos misturados em relação a Sb, Cd, Pb, Cr, Hg, Mo, Ag, Ni e Zn (selênio não foi detectado em nenhuma das amostras do programa analítico).
- A maior parte dos excedentes no conjunto global das amostras se referiu ao cobalto.



Em termos da classificação de resíduos, nenhuma amostra avaliada até o momento foi classificada como resíduo Classe I. Todas as amostras foram classificadas como Resíduo Classe II, sendo a maioria delas (28 amostras de 40) classificadas como Inertes, e as demais não inertes pela solubilização de alguns elementos: AM 00 (Al), AM 02 (Al, Mn e Fe), AM 10 (Mn), AM 16 (Al, Cd), AM 22 (Mn), AM 27(Mn), AM 28 (Mn), AM 29(Mn), AM 32(Mn), AM 35 (Mn), AM36 (Al, Mn e Fe), AM 42(Mn).

A exceção da amostra AM00 os resultados mostram amostras não inertes basicamente relacionadas a rejeitos misturados. Não foi possível estabelecer nenhuma relação entre a classificação das amostras e a granulometria delas, sua localização ou ainda com as extrapolações aos limites previstos para qualidade de solos e ou sedimentos.

A coleta de novas amostras de rejeitos com características originais será considerada, de forma a consolidar as avaliações apresentadas nessa nota técnica.



7.0 REFERÊNCIAS

ABREU, C. A de; LOPES, A. S.; SANTOS, G. Micronutrientes. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 91p.

American Public Health Association, Eaton, A. D., American Water Works Association, & Water Environment Federation. (2005). Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington, D.C: APHA-AWWA-WEF.

American Society of Testing Materials (ASTM). 2013. Standard Test Method for Laboratory Weathering of Solid Materials Using a Humidity Cell. D 5744-13.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2004. ABNT NBR 10004:2004: Resíduos sólidos - Classificação.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2004a. ABNT NBR 10005:2004: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2004b. ABNT NBR 10006:2004: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2005 (versão corrigida 2006). ABNT NBR ISSO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração

Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) & Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (CERH-MG). 2010. Deliberação Normativa Conjunta nº 02.

Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) & Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (CERH-MG). 2008 Deliberação Normativa Conjunta nº 01.

Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). 2011. Deliberação Normativa nº 166.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 2005. Resolução nº 357.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 2009. Resolução nº 420.

CHAPMAN, P. M., Determining when contamination is pollution – Weight of Evidence determinations for sediments and effluents. Environment International, No. 33 pp. 492-501. 2007.

CHAPMAN P. M., ANDERSON J., A Decision-Making Framework for Sediment Contamination. Integrated Environmental Assessment and Management, Vol. 1, No. 3 pp. 163–173. 2005.

CHAPMAN, P. M., GOULET, R. R., WANG, F., Response to Borgmann et al, (2005) – Sediment toxicity testing with *Hyalella azteca*. Chemosphere 61, 2005.

CHAPMAN, P. M., WANG, F., GERMANO, J. D., BATLEY, G., Pore water testing and analysis: the good, the bad, and the ugly. Marine Pollution Bulletin: 44, 2002.

CHAPMAN, P. M., MCDONALD B. G., LAWRENCE G. S., Weight of Evidence frameworks for sediment quality and other assessment. Human and Ecological



Risk Assessment:, 8: 1489-1515, 2002, apud CHAPMAN, P. M., Determining when contamination is pollution – Weight of Evidence determinations for sediments and effluents. Environment International, No. 33 pp. 492-501. 2007.

CHAPMAN, P. M., ADAMS, W. J., GREEN, A., Appropriate Applications of Sediment Quality Values for Metals and Metalloids. Environmental Science & Technology, Vol 33, No. 22. 1999. COLLINS, W.D. Graphic representation of water analyses. Ind.Eng. Chemistry 15:394. 1923;

DONAGEMA, G. K. et al. Manual de métodos de análise de solos. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 230, 2011.

Filgueiras A.V., Lavilla I., Bendicho C. (2002): Chemical sequential extraction for metal partitioning in environmental solid samples. Journal of Environment Monitoring, 4: 823–857.

LINDSAY, W. L.; NORVEL, W. A. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Science Society America Journal, Madison, v. 42, p. 421-428, 1978.

MEHLICH, A. Mehlich 3 soil test extractant: a modification of the Mehlich 2 extractant. Communications in Soil Science and Plant Analysis, New York, v. 15, p.1409-1416, 1984.

MENEZES, A. A.; DIAS, L. E.; NEVES, J. C. L. ; SILVA, J. V. O. da. Disponibilidade de zinco para milho pelos extratores Mehlich-1, Mehlich-3 e DPTA em solos de Minas Gerais, na presença e ausência de calagem. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 34, p. 417-424, 2010.

Mine Environment Neutral Drainage (MEND). (1991). Acid Rock Drainage Prediction Manual. Med Project 1.16 lb. v. 1. March 1991.

Mine Environment Neutral Drainage (MEND). 2009. Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials. MEND Report 1.20.1. December 2009.

MYLAVARAPU, R. S., J. F. SANCHEZ, J. H. NGUYEN, AND J. M. BARTOS. .Evaluation of Mehlich 1 and Mehlich 3 extraction procedures for plant nutrients in acid minerals soils of Florida. Communications in Soil Science and Plant Analysis, New York, v. 33, p.807-820, 2002.

National Environmental Laboratory Accreditation Conference (NELAC). 2003. 2003 NELAC Standard. June 5.

Tessier, A., Campbell, P.G.C., and M. Bisson, 1979. Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals. Analytical Chemistry 51(7), pp. 844-850.

United States Environmental Protection Agency (USEPA), USACE. 1998. Evaluation of dredged material proposed for discharge in waters of the US — Testing Manual. Washington, DC, United States: United States Environmental Protection Agency and Department of The Army, 1998.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1996. Method 3050B – Acid Digestion of Sediments, Sludges and Soils – Revision 2. December. United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1998. Method 7471B (SW-846): Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique), Revision 2.



United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2001. Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses: Technical Manual. EPA-823-B-01-002. United States Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, DC, USA.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2012. Method 13131 – Liquid-solid partitioning as a function of extract pH using a parallel batch extraction procedure. Method 13131, 2012.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2012. Method 1312 - Synthetic Precipitation Leaching Procedure

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2012. Method 1311 - Toxicity Characteristic Leaching Procedure

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2012. Method 1313 - Liquid-Solid Partitioning as a Function of Extract pH Using a Parallel Batch Extraction Procedure

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2012. Method 1314 - Liquid-Solid Partitioning as a Function of Liquid-Solid Ratio for Constituents in Solid Materials Using an Up-Flow Percolation Column Procedure

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2012. Method 1315 - Mass Transfer Rates of Constituents in Monolithic or Compacted Granular Materials Using a Semi-Dynamic Tank Leaching Procedure

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2012. Method 1316 - Liquid-Solid Partitioning as a Function of Liquid-Solid Ratio Using a Parallel Batch Extraction Procedure

VAN DER SLOOT, H.A. 1990. Leaching Behavior of Waste and Stabilized Waste Materials; Characterization for Environmental Assessment Purposes. Waste Management and Research. 8:215-228.

VAN DER SLOOT, H.A., D.S. KOSSON, T.T. EIGHMY, R.N.J. COMANS AND O. HJELMAR. 1994. Approach Towards International Standardization: A Concise Scheme for Testing of Granular Waste Leachability. Presentation at WASCON'94, 1-3 June, 1994, Maastricht, NL.

VAN DER SLOOT, H.A., L. HEASMAN, AND PH. QUEVAUVILLER. 1997. Harmonization of Leaching/Extraction Tests. Studies in Environmental Science 70. Elsevier.

VAN DER SLOOT, H.A., O. HJELMAR, J. BJERRE, HANSEN, P. WOITKE, P. LEPOM, R. LESCHBER, B. BARTET, N. DEBRUCKER. 2001. Validation of CEN/TC 292 Leaching Tests and Eluate Analysis Methods prEN 12457 1-4, ENV 13370 and ENV 12506.

VAN DER SLOOT, H.A., A. VAN ZOMEREN, J.J. DIJKSTRA, D. HOEDE, AND H. SCHARFF. 2002. Modelling of the source term for a predominantly inorganic waste landfill using data obtained from laboratory-scale testing, lysimeter studies and pilot scale monitoring. Presentation at the 56th Fachtagung "Stoffbewertung und Gewässerökologie", 8 October, 2002, Munchen, Germany

VELIMIROVIĆ et al. Characterisation, Availability, and Risk Assessment of the Metals in Sediment after Aging. Water, Air, & Soil Pollution, v. 214, n. 1, p. 219-229, January 01 2011.



SILVA, M. A. G.; MUNIZ, A. S. ; MATA, J. de D. V. da ; NODA, A. Y.; MARCHETTI, M. S.; LOURENTE, E. R. P. Metodologias e eficiência de extratores para zinco cobre ferro e manganês. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 31, p. 537-545, 2009.

SOBRAL, L. F.; SMYTH, J. T.; FAGERIA, N. K.; STONE, L. F. Comparison of copper, manganese, and zinc extraction with Mehlich 1, Mehlich 3, and DTPA solutions for soils of the Brazilian Coastal Tablelands. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v. 44, p. 2507-2513, 2013.

WANG, J. J., D. L.; HARREL, R. E.; HENDERSON, P. F. B. Comparison of soil test extractants for phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sodium, zinc, copper, manganese, and iron in Louisiana soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v.35, p. 145-160. 2004.

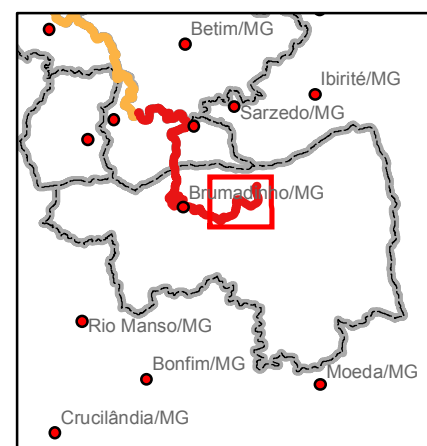
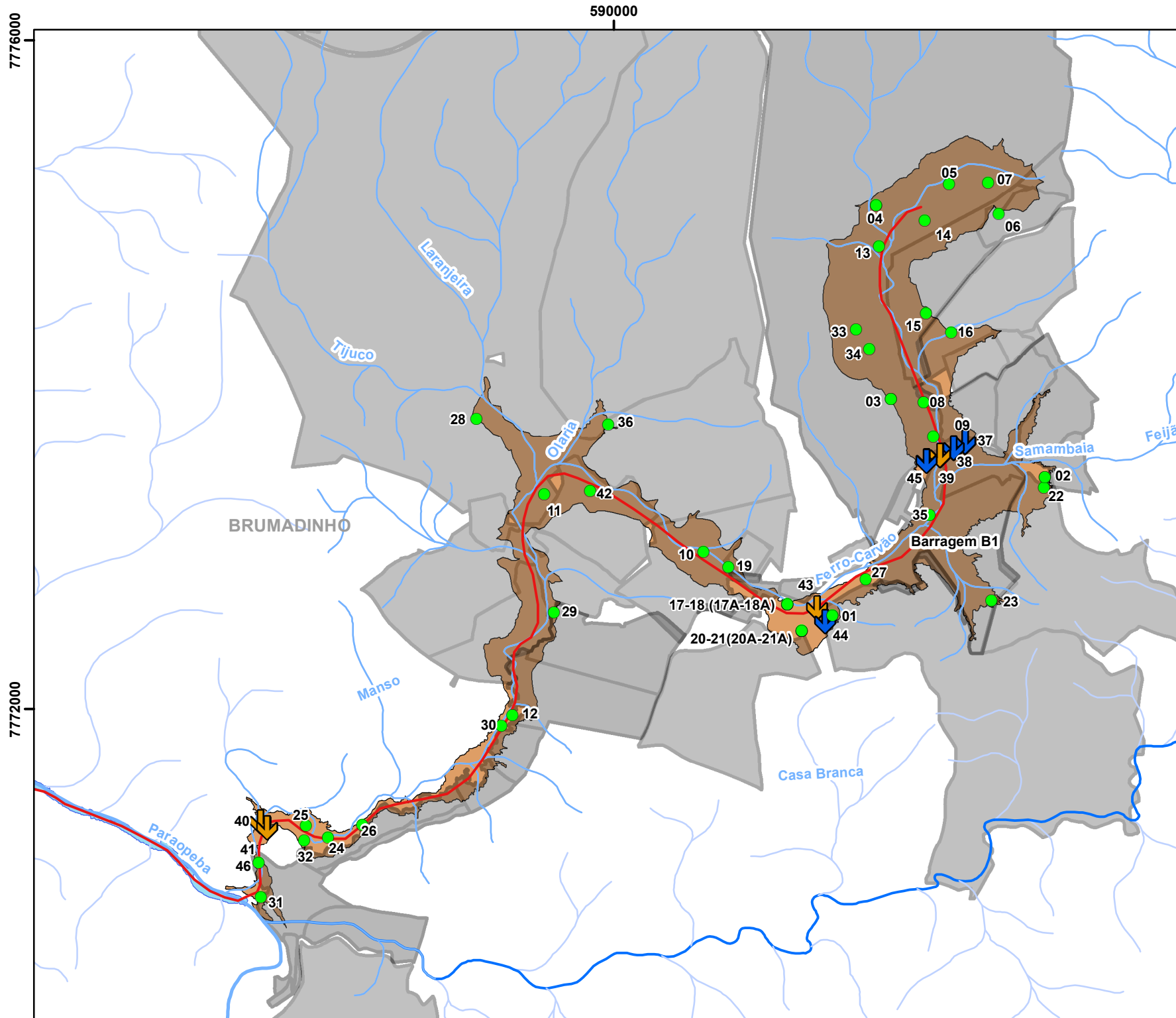
Wepener, V.; Vermeulen, L. A note on the concentrations and bioavailability of selected metals in sediments of Richards Bay Harbour, South Africa. *S. Afr. Water Res. Comm.* 2005, 31, 589–596.

URE, A. M.; QUEVAUVILLER, P.; MUNTAU, H.; GRIEPINK, B. Speciation of heavy metals in soils and sediments. An account of the improvement and harmonization of extraction techniques undertaken under the auspices of the BCR of the Commission of the European Communities. *Int. J. Environ. Anal. Chem.*, v. 51, p. 135 - 151, 1993.

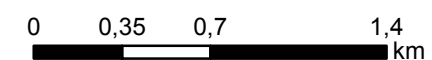


ANEXO I: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA





Monitoramento de Rejeito ao longo do trajeto do rejeito - Região 1A



N
 Coordenadas Geográficas GCS
 WGS 1984 UTM Zone 23S

Legenda

Amostragem de Rejeito

● Pontos de Coleta de Amostra de Rejeitos

Amostragem de Profundidade

↓ 0-20,50-70 cm

↓ 0-20,50-70,90-110 cm

— Região 1A

■ Imóveis Interferidos

■ Mancha de Rejeitos

□ Região 1A



ANEXO II: Descrição das amostras coletadas.



TABELA 01: DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS COLETADAS

Identificação da amostra	Matriz	Classificação	Coordenadas X	Coordenadas Y	Datum	Data de coleta	Hora da Coleta	Profundidade de amostragem	Descritivo da localização do ponto de coleta
AM 00	Rejeitos	Características originais	592101,63	7775013,63	SIRGAS 2000	25/10/2017	11:27	0-20 cm	Amostra composta (dois pontos A (592101,63-7775013,63) e B (592339,50-7775041,59) coletada no ano de 2017
AM 01	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591308,5134	7772557,126	SIRGAS 2000	30/01/2019	11:40	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Montante do Pontilhão e Fazenda Três Irmãos
AM 02	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592580,553	7773384,152	SIRGAS 2000	30/01/2019	12:55	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a comunidade Córrego do Feijão
AM 03	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591657,6456	7773851,106	SIRGAS 2000	30/01/2019	15:09	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Jusante da Pera ferroviária
AM 04	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591568,2287	7775013,045	SIRGAS 2000	30/01/2019	16:24	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo ao dreno de Fundo da Barragem B6
AM 05	Rejeitos	Características originais	592006,7863	7775137,701	SIRGAS 2000	19/02/2018	11:07	0-20 cm	Coletada dentro do reservatório da barragem BI (rejeitos Remanescentes)
AM 06	Rejeitos	Características originais	592302,5322	7774961,547	SIRGAS 2000	19/02/2018	11:19	0-20 cm	Coletada dentro do reservatório da barragem BI (rejeitos Remanescentes)
AM 07	Rejeitos	Características originais	592238,8472	7775145,696	SIRGAS 2000	19/02/2018	11:31	0-20 cm	Coletada dentro do reservatório da barragem BI (rejeitos Remanescentes)
AM 08	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591854,4115	7773831,93	SIRGAS 2000	19/02/2018	11:42	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a Fazenda Samambaia
AM 09	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591911,9976	7773629,6	SIRGAS 2000	19/02/2018	11:47	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo área administrativa da Mina
AM 10	Rejeitos	Rejeitos Misturados	590537,3157	7772938,066	SIRGAS 2000	19/02/2018	11:53	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Fazenda Novo Engenho
AM 11	Rejeitos	Rejeitos Misturados	589583,8545	7773284,249	SIRGAS 2000	19/02/2018	12:08	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a fazenda Recanto
AM 12	Rejeitos	Rejeitos Misturados	589394,1252	7771960,209	SIRGAS 2000	19/02/2018	12:22	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Entorno do Bairro Parque das Cachoeiras Brumadinho
AM 13	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591586,3787	7774764,854	SIRGAS 2000	19/02/2018	12:33	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Montante da Pera ferroviária
AM 14	Rejeitos	Características originais	591861,0235	7774920,357	SIRGAS 2000	19/02/2018	12:42	0-20 cm	Coletada dentro do reservatório da barragem BI (rejeitos Remanescentes)
AM 15	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591868,3469	7774365,588	SIRGAS 2000	01/03/2018	08:45	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a Fazenda Samambaia II
AM 16	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592018,6977	7774251,269	SIRGAS 2000	01/03/2018	09:26	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo ao Sítio Izapita
AM 17	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591037,7138	7772625,257	SIRGAS 2000	01/03/2018	11:10	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a Antiga Pousada Nova Estância
AM 19	Rejeitos	Rejeitos Misturados	590684,7377	7772845,846	SIRGAS 2000	01/03/2018	12:07	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo Engenho
AM 20	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591124,572	7772465,811	SIRGAS 2000	01/03/2018	14:13	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a Fazenda Estância
AM 22	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592573,8639	7773323,648	SIRGAS 2000	22/03/2019	15:10	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a Fazenda Estância
AM 23	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592258,7448	7772647,014	SIRGAS 2000	22/03/2019	15:40	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a Fazenda Córrego do Feijão
AM 24	Rejeitos	Rejeitos Misturados	588288,7681	7771229,665	SIRGAS 2000	22/03/2019	17:00	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Entorno do Bairro Parque das Cachoeiras Brumadinho
AM 25	Rejeitos	Rejeitos Misturados	588156,6197	7771299,724	SIRGAS 2000	22/03/2019	17:10	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Entorno do Bairro Parque das Cachoeiras Brumadinho
AM 26	Rejeitos	Rejeitos Misturados	588494,3859	7771304,077	SIRGAS 2000	22/03/2019	17:15	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Entorno do Bairro Parque das Cachoeiras Brumadinho
AM 27	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591509,1154	7772773,117	SIRGAS 2000	27/03/2019	13:06	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo ao Sítio Alecrim
AM 28	Rejeitos	Rejeitos Misturados	589176,7526	7773732,111	SIRGAS 2000	27/03/2019	14:30	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a Fazenda Três Irmãos
AM 29	Rejeitos	Rejeitos Misturados	589643,4895	7772573,782	SIRGAS 2000	27/03/2019	15:30	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo ao Rosário
AM 30	Rejeitos	Rejeitos Misturados	589327,0191	7771895,994	SIRGAS 2000	27/03/2019	16:20	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Entorno do Bairro Parque das Cachoeiras Brumadinho
AM 31	Rejeitos	Rejeitos Misturados	587887,606	7770870,375	SIRGAS 2000	27/03/2019	16:50	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Entorno do Bairro Parque das Cachoeiras Brumadinho



TABELA 01: DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS COLETADAS (CONTINUAÇÃO)

Identificação da amostra	Matriz	Classificação	Coordenadas X	Coordenadas Y	Datum	Data de coleta	Hora da Coleta	Profundidade de amostragem	Descritivo da localização do ponto de coleta
AM 32	Rejeitos	Rejeitos Misturados	588147,7078	7771210,302	SIRGAS 2000	27/03/2019	17:30	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Entorno do Bairro Parque das Cachoeiras Brumadinho
AM 33	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591450,7416	7774269,323	SIRGAS 2000	27/03/2019	10:00	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Pera ferroviária
AM 34	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591527,9748	7774150,302	SIRGAS 2000	27/03/2019	10:40	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas operacionais da mina Feijão (Possivelmente com menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Pera ferroviária
AM 35	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591888,6016	7773158,478	SIRGAS 2000	04/03/2019	10:06	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas administrativas da mina Feijão
AM 36	Rejeitos	Rejeitos Misturados	589966,3694	7773700,378	SIRGAS 2000	04/03/2019	10:34	0-20 cm	Coletada próximos as antigas áreas administrativas da mina Feijão
AM 37 (0-20 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592102,8646	7773593,895	SIRGAS 2000	04/03/2019	15:00	0-20 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 37 (50-70 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592102,8646	7773593,895	SIRGAS 2000	04/03/2019	15:05	50-70 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 37 (90-110 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592102,8646	7773593,895	SIRGAS 2000	04/03/2019	15:10	90-110 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 38 (0-20 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592032,985	7773557,374	SIRGAS 2000	04/03/2019	15:36	0-20 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 38 (50-70 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592032,985	7773557,374	SIRGAS 2000	04/03/2019	15:43	50-70 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 38 (90-110 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	592032,985	7773557,374	SIRGAS 2000	04/03/2019	15:48	90-110 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 39 (0-20 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591953,8229	7773513,786	SIRGAS 2000	04/03/2019	16:20	0-20 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 39 (50-70 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591953,8229	7773513,786	SIRGAS 2000	04/03/2019	16:25	50-70 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 40 (0-20 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	587886,1745	7771322,21	SIRGAS 2000	05/03/2019		0-20 cm	Amostra de perfil Seção (AM 40, AM 41) - Próximo a estaca prancha
AM 40 (50-70 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	587886,1745	7771322,21	SIRGAS 2000	05/03/2019	09:50	50-70 cm	Amostra de perfil Seção (AM 40, AM 41) - Próximo a estaca prancha
AM 41 (0-20 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	587925,6136	7771286,776	SIRGAS 2000	05/03/2019	09:55	0-20 cm	Amostra de perfil Seção (AM 40, AM 41) - Próximo a estaca prancha
AM 41 (50-70 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	587925,6136	7771286,776	SIRGAS 2000	05/03/2019	10:00	50-70 cm	Amostra de perfil Seção (AM 40, AM 41) - Próximo a estaca prancha
AM 42	Rejeitos	Rejeitos Misturados	589858,2009	7773302,495	SIRGAS 2000	05/03/2019	11:25	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a fazenda Recanto
AM 43 (0-20 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591216,1485	7772602,518	SIRGAS 2000	05/03/2019	13:40	0-20 cm	Amostra de perfil Seção (AM 43, AM 44) - Próximo a Antiga Pousada Nova Estância
AM 43 (50-70 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591216,1485	7772602,518	SIRGAS 2000	05/03/2019	13:48	50-70 cm	Amostra de perfil Seção (AM 43, AM 44) - Próximo a Antiga Pousada Nova Estância
AM 44 (0-20 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591263,7092	7772522,488	SIRGAS 2000	05/03/2019	14:35	0-20 cm	Amostra de perfil Seção (AM 43, AM 44) - Próximo a Antiga Pousada Nova Estância
AM 44 (50-70 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591263,7092	7772522,488	SIRGAS 2000	05/03/2019	14:40	50-70 cm	Amostra de perfil Seção (AM 43, AM 44) - Próximo a Antiga Pousada Nova Estância
AM 44 (90-110 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591263,7092	7772522,488	SIRGAS 2000	05/03/2019	14:45	90-110 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 45 (0-20 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591872,6375	7773480,766	SIRGAS 2000	05/03/2019	15:30	0-20 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 45 (50-70 cm)	Rejeitos	Rejeitos Misturados	591872,6375	7773480,766	SIRGAS 2000	05/03/2019	15:35	50-70 cm	Amostra de perfil Seção (AM 37, AM 38, AM 39, AM 45) - Próximo Antiga Área Administrativa da Mina
AM 46	Rejeitos	Rejeitos Misturados	587876,742	7771075,765	SIRGAS 2000	11/04/2019	15:00	0-20 cm	Coletada na planície do córrego Ferro e Carvão (Possivelmente com maior grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos) - Próximo a confluência com o rio Paraopeba



TABELA 01: DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA DAS AMOSTRAS COLETADAS

Amostra	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,600 mm	0,600 mm	0,250 mm	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,020 mm	0,020 mm	<0,020 mm	<0,020 mm	
Unidade	g	g	g	pct	g	pct	g	pct	g	pct	pct	g	pct	g	g	pct	g	pct	
AM 00	921	914	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	<0.01	0,77	<10	15,44	141	356	38,92	410	44,88	
AM 01	1064	1039	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	0,29	0,67	<10	9,1	95	368	35,39	567	54,55	
AM 02	1009	978	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	0,05	0,66	<10	14,62	143	321	32,77	507	51,89	
AM 03	999	988	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	<0.01	0,25	<10	8,71	86	378	38,28	521	52,76	
AM 04	998	966	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	0,05	<10	0,16	0,52	<10	11,55	112	346	35,78	501	51,94	
AM 05	812	783	<10	0,13	<10	0,45	11	1,34	46	5,81	11,12	87	25,37	199	172	21,98	265	33,8	
AM 06	923	918	<10	0,05	<10	0,11	<10	0,54	35	3,81	13,41	123	39,18	360	248	27,03	146	15,86	
AM 07	954	943	25	2,65	22	2,28	30	3,18	137	14,48	29,6	279	30,29	286	127	13,42	39	4,08	
AM 08	926	921	<10	0,33	<10	0,22	<10	0,43	49	5,27	29,1	268	47,77	440	130	14,12	26	2,77	
AM 09	986	976	<10	<0.01	<10	0,05	<10	0,15	15	1,54	6,3	62	32,89	321	410	41,96	167	17,11	
AM 10	903	885	<10	<0.01	<10	0,17	<10	0,17	<10	1,07	7,57	67	43,16	382	313	35,31	111	12,54	
AM 11	939	932	<10	<0.01	<10	0,32	<10	0,64	52	5,53	18,63	174	36,18	337	223	23,89	138	14,81	
AM 12	814	809	<10	0,49	<10	0,43	<10	0,62	17	2,1	5,38	44	18,6	151	206	25,46	380	46,91	
AM 13	837	834	<10	0,36	<10	0,42	<10	0,72	20	2,34	6,06	51	23,58	197	244	29,27	311	37,25	
AM 14	885	882	47	5,33	12	1,3	16	1,76	53	6,01	13,89	123	40,7	359	228	25,79	46	5,22	
AM 15	959	952	22	2,31	13	1,31	18	1,89	90	9,41	25,07	239	36,42	347	153	16,03	72	7,57	
AM 16	875	837	12	1,37	12	1,37	28	3,29	95	11,3	19,31	162	43,04	360	136	16,26	34	4,06	
AM 17	865	854	14	1,64	<10	0,76	<10	1	27	3,16	8,32	71	24,37	208	225	26,36	294	34,39	
AM 19	903	901	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	<0.01	<10	0,17	0,5	<10	19,93	180	579	64,3	136	15,1	
AM 20	947	945	11	1,16	<10	0,79	14	1,48	76	8,05	21,76	206	36,16	342	179	18,9	111	11,7	
AM 22	914	909	17	1,87	<10	1,05	12	1,32	54	5,89	15,9	145	38,17	347	242	26,62	84	9,19	
AM 23	838	833	<10	0,9	<10	0,48	<10	0,66	17	2,04	4,68	39	18,62	155	124	14,89	481	57,72	
AM 24	949	946	<10	0,16	<10	0,37	<10	0,9	37	3,91	11,26	107	32,36	306	230	24,27	253	26,76	
AM 25	957	952	20	2,05	11	1,1	16	1,68	59	6,2	14,13	135	32,83	313	152	15,97	248	26,05	
AM 26	919	913	<10	0,82	<10	0,88	14	1,48	68	7,45	17,58	161	35,6	325	168	18,35	163	17,85	
AM 27	979	970	15	1,5	<10	0,46	<10	0,57	21	2,17	5,72	56	19,55	190	240	24,76	439	45,28	
AM 28	869	854	22	2,52	14	1,58	14	1,58	37	4,27	9,13	78	16,92	145	156	18,21	391	45,78	
AM 29	885	867	16	1,79	<10	0,63	<10	0,87	20	2,25	5,19	45	15,35	133	190	21,93	451	51,99	
AM 30	1015	1013	<10	0,1	<10	0,44	11	1,04	85	8,34	27,2	276	40,33	409	165	16,29	64	6,27	
AM 31	929	925	32	3,46	<10	0,87	<10	1,03	31	3,35	8,44	78	27,74	257	234	25,31	276	29,8	
AM 32	964	955	<10	0,68	<10	0,79	10	1,05	32	3,3	7,54	72	21,06	201	228	23,83	399	41,75	
AM 33	1994	1981	19	0,96	13	0,66	23	1,16	135	6,81	269	13,58	818	41,29	450	22,72	254	12,82	
AM 34	1995	1976	79	4	68	3,44	116	5,87	237	11,99	323	16,35	751	38,01	205	10,37	197	9,97	
AM 35	1983	1974	<10	0,05	<10	0,1	<10	0,2	42	2,13	128	6,48	978	49,54	465	23,56	354	17,93	
AM 36	1250	1210	<10	0,66	<10	0,17	<10	0,33	14	1,16	32	2,64	135	11,16	279	23,06	736	60,83	
AM 38(0-20 cm)	722	717	<10	0,07	<10	0,07	<10	0,14	<10	0,98	21	2,93	102	14,23	167	23,29	418	58,3	
AM 42	1825	1779	82	4,61	32	1,8	42	2,36	104	5,85	168	9,44	424	23,83	376	21,14	551	30,97	
AM 43(0-20 cm)	1748	1729	22	1,27	<10	0,23	<10	0,4	23	1,33	79	4,57	437	25,27	447	25,85	710	41,06	
AM 44(0-20 cm)	1963	1951	<10	0,05	<10	0,05	<10	0,05	11	0,56	61	3,13	790	40,49	731	37,47	355	18,2	
AM 45(0-20 cm)	1813	1783	<10	0,39	<10	0,22	<10	0,39	29	1,63	72	4,04	318	17,84	449	25,18	897	50,31	
AM 46																			



TABELA 03: RESULTADOS DA ANÁLISE COMPOSICIONAL DE ELEMENTOS-TRAÇO REALIZADA ATRAVÉS DE DIGESTÃO COM ÁGUA RÉGIA E ANÁLISE POR ICP-MS.

Amostra	Sb	As	Ba	Cd	Pb	Co	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Ag	Se	Zn
Unidade	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Conama 420/2009-Prevenção	2	15	150	1,3	72	25	60	75	0,5	30	30	2	5	300
Rejeitos														
AM 00	1,72	14	158	0,55	17,5	36,7	84,8	2	0,05	1,44	18,3	1,41	<1	61
AM 01	1,26	13	92	0,18	15,6	17,7	25,8	<1	0,09	1,17	6,8	1,43	<1	39
AM 02	0,96	10	53	0,07	14,7	12,5	14,9	5	0,06	1,21	2,9	1,09	<1	30
AM 03	1,1	9	77	0,12	9	19,1	19,3	<1	0,08	0,95	6,9	1,71	<1	32
AM 04	1,24	10	108	0,19	16	20,9	30,2	<1	0,07	1,03	9,1	1,6	<1	39
AM 05	1,52	17	146	0,32	19,5	28,1	63,5	<1	0,15	1,54	13	1,59	<1	61
AM 06	1,07	9	102	0,21	8,7	24,3	26,6	<1	0,1	1,01	11	1,72	<1	40
AM 07	1,25	5	83	0,19	12,7	22,7	22,7	<1	0,04	0,96	13,1	1,67	<1	41
AM 08	1,64	7	53	0,19	20,3	34,7	23,6	<1	0,02	0,91	13,7	1,62	<1	37
AM 09	1,19	12	102	0,26	14,2	29,8	34,4	<1	0,05	1,21	9	1,56	<1	43
AM 10	1,23	10	122	0,14	9,9	18	20,2	<1	0,09	1,04	8	1,59	<1	37
AM 11	1,2	10	111	0,26	14,9	23,6	35,7	<1	0,09	1,09	11,6	1,73	<1	45
AM 12	1,67	20	172	0,61	27,8	40,9	93,1	6	0,17	1,78	26,5	1,45	<1	76
AM 13	1,53	17	151	0,5	23,7	34,4	73,5	3	0,1	1,61	19,9	1,47	<1	68
AM 14	1,11	8	72	0,11	9,7	16,4	17,3	<1	0,07	0,82	3,2	1,7	<1	33
AM 15	1,45	8	68	0,19	18,8	20,7	24,3	<1	0,06	1,02	8,2	1,9	<1	38
AM 16	1,1	10	62	0,11	10,2	15,2	20,1	<1	0,06	1,26	3,2	1,56	<1	29
AM 17	1,42	17	129	0,36	21,8	28,4	56,8	2	0,11	1,47	13,7	1,46	<1	56
AM 19	1,59	18	148	0,16	36,7	25,7	31,7	2	0,13	1,34	4,2	1,76	<1	37
AM 20	1,24	12	96	0,27	21,1	31,4	36,1	<1	0,08	1,11	11,1	1,67	<1	45
AM 22	1,25	10	88	0,12	13,2	24,2	15,4	<1	0,03	0,92	5,3	1,8	<1	30
AM 23	1,81	21	183	0,65	29,6	43	97,9	7	0,16	1,97	25,7	1,4	<1	83
AM 24	1,27	16	138	0,45	23,1	42,3	59,9	2	0,09	1,55	18,3	1,51	<1	59
AM 25	1,49	15	126	0,39	20,1	28,9	54,5	<1	0,1	1,42	15,7	1,44	<1	56
AM 26	1,2	14	114	0,31	18,3	33,8	41,9	<1	0,05	1,24	12,8	1,65	<1	49
AM 27	1,72	20	179	0,62	28,6	43,1	100,1	6	0,16	1,85	26,4	1,4	<1	81
AM 28	1,1	21	119	0,33	24,9	29,7	46,8	7	0,08	1,52	11	0,99	<1	50
AM 29	1,75	24	185	0,74	32,2	43,9	109,9	10	0,15	2,12	27,6	1,15	<1	90
AM 30	1,19	8	72	0,17	11,5	18,7	20,3	<1	0,04	0,96	6,2	1,72	<1	37
AM 31	1,4	20	150	0,49	25,8	47,2	71,3	4	0,09	1,65	19,3	1,48	<1	66
AM 32	1,59	20	152	0,54	26,6	34,5	78,7	8	0,12	1,82	20,6	1,3	<1	69
AM 33	0,9	10	97	0,14	8	23	22,4	<1	0,12	1,34	13,7	1,83	<1	40
AM 34	1,08	8	91	0,16	17,2	15,3	28,2	<1	0,11	1,34	11,7	1,63	<1	43
AM 35	1,02	9	117	0,31	22	19,1	43,6	<1	0,05	1,43	16,7	1,51	<1	52
AM 36	1,2	14	125	0,25	32,6	10	51,9	12	0,2	1,9	14,9	0,59	<1	54
AM 37 (0-20 cm)														
AM 37 (50-70 cm)														
AM 37 (90-110 cm)														
AM 38 (0-20 cm)	1,46	17	211	0,66	36,7	31,1	123,8	9	0,15	2,49	34,9	1,27	<1	88
AM 38 (50-70 cm)														
AM 38 (90-110 cm)														
AM 39 (0-20 cm)														
AM 39 (50-70 cm)														
AM 40 (0-20 cm)														
AM 40 (50-70 cm)														
AM 41 (0-20 cm)														
AM 41 (50-70 cm)														
AM 42	0,93	14	97	0,27	26,5	11,1	36	8	0,14	1,58	10,3	0,68	<1	40
AM 43 (0-20 cm)	1,02	12	169	0,49	34,6	21,2	88,1	3	0,18	1,8	25,3	1,15	<1	72
AM 43 (50-70 cm)														
AM 44 (0-20 cm)	0,75	6	125	0,23	23,2	12,3	35,6	<1	0,15	1,21	15,4	0,99	<1	45
AM 44 (50-70 cm)														
AM 44 (90-110 cm)														
AM 45 (0-20 cm)	1,42	11	206	0,62	44,5	20,3	117,5	6	0,17	1,74	33	1,03	<1	85
AM 45 (50-70 cm)														
AM 46														



TABELA 04: RESULTADOS DOS ENSAIOS DE LIXIVIAÇÃO REALIZADOS SEGUNDO A ABNT NBR 10.005/2004.

PARAMETRO	UNIDADE	VMP 01*	AM 00	AM 01	AM 02	AM 03	AM 04	AM 05	AM 06	AM 07	AM 08	AM 09	AM 10	AM 11	AM 12	AM 13	AM 14	AM 15	AM 16	AM 17	AM 19	AM 20	AM 22	AM 23	AM 24	AM 25	AM 26	AM 27	AM 28	AM 29	AM 30	AM 31	AM 33	AM 34	AM 35	AM 36	AM 38 (0-20 cm)	AM 42	AM 43 (0-20 cm)	AM 44 (0-20 cm)	AM 45 (0-20 cm)	AM 46					
Alumínio Total	mg Al/L	-	<0,05	0,07	0,23	0,11	0,1	<0,05	0,13	0,29	0,23	0,09	0,1	0,12	0,13	0,06	0,27	0,34	0,54	<0,05	0,07	0,15	0,18	0,06	0,09	0,11	0,16	0,08	0,22	0,09	0,19	0,08	<0,02	0,09	0,07	0,35	0,05	0,24	0,08	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Antimônio Total	mg/L	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
Arsênio Total	mg/L	1	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004		
Bário Total	mg Ba/L	70	0,2	0,48	0,5	0,19	0,1	0,13	0,2	0,14	0,15	0,21	0,28	0,16	0,2	0,2	0,17	0,19	0,22	0,31	0,38	0,17	0,38	0,24	0,21	0,17	0,33	0,13	1,74	0,25	0,14	0,18	0,03	0,11	0,1	1,67	0,09	0,23	0,1	0,08	0,04						
Berílio Total	mg Be/L	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004		
Bismuto Total	mg Bi/L	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Boro Total	mg B/L	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Cádmio Total	mg Cd/L	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Cálcio Total	mg Ca/L	-	46,4	4,98	3,7	3,23	1,77	9,07	2,03	0,36	5,93	1,12	3,27	9,94	9,69	1,26	0,67	2,52	8,96	0,84	4,84	1,15	12,4	7,65	6,09	4,43	14	8,55	11,4	1,98	8,87	<0,15	2,84	4,83	14,7	18	7,83	29,4	5,19	9,64							
Chumbo Total	mg Pb/L	1	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Cobalto Total	mg Co/L	-	<0,005	0,017	0,018	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Cobre Total	mg Cu/L	-	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	
Corrosividade	-	-	8,2	6,89	6,88	6,9	6,51	7,58	7,28	6,79	6,92	7,58	6,56	6,84	7,24	7,08	7,41	6,6	6,34	7,34	6,07	7,23	7,24	7,29	7,1	6,82	7,3	7,34	7,71	7,1	7,15	7,02	7,13	7,24	6,68	6,94	7,04	6,21	7,02	7,34	6,84						
Cromo Total	mg Cr/L	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Escândio Total	mg Sc/L	-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Estanho Total	mg Sn/L	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Estrôncio Total	mg Sr/L	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ferro Total	mg Fe/L	-	<0,1	<0,1	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Fluoreto	mg F/L	150	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Írio Total	mg Y/L	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Lantânio Total	mg La/L	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lítio Total	mg Li/L	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L																																														

ANEXO II: Laudos Analíticos.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1900728

Revisão: 1

Dados do Cliente

Nome: VALE S.A.
Attn.: Andreia Moreira
Endereço: ROD BR 381 S/N KM 450 DISTRITO INDUSTRIAL SIMAO DA CUNHA 33040900 MG SANTA LUZIA

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: PRC-PROC-001/19
Produto: REJEITO_MIN_FE
Projeto: PRC-PROC

Número de Amostras: 8
Data do Recebimento: 01/02/2019
Data de Envio: 08/02/2019
Completado Em: 08/02/2019

Referência Analítica

ICM40B: Determinação por Digestão Multiácida - ICP OES / ICP MS
PHY01E: LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405°C e/ou 1000°C
XRF79C: Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Notas

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.
Revisão 1 (08/02/2019)
Inclusão de XRF79C conforme solicitado pelo cliente.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisado	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		OVR = Não Analisado devido ao alto teor	


Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatório impresso em: 08/02/2019 14:27:34

Página 1 de 4



Número do documento: 20042019211635900000111079024
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20042019211635900000111079024>
Assinado eletronicamente por: CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE - 20/04/2020 19:21:16

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1900728

Revisão: 1

Análises Método Unidade Limite Detecção	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce
	ICM40B PPM 0,02	ICM40B % 0,01	ICM40B PPM 1	ICM40B PPM 5	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 0,04	ICM40B % 0,01	ICM40B PPM 0,02	ICM40B PPM 0,05
AM 01-A	N.A.	2,35	14	146	1,2	0,24	0,03	0,15	25,09
AM 01-B	N.A.	2,30	13	144	1,2	0,25	0,03	0,14	26,90
AM 02-A	N.A.	4,66	9	127	1,0	0,37	0,03	0,07	33,78
AM 02-B	N.A.	4,94	10	141	1,0	0,38	0,03	0,06	36,72
AM 03-A	N.A.	1,14	9	97	1,0	0,17	0,02	0,07	14,07
AM 03-B	N.A.	1,14	10	92	0,8	0,18	0,02	0,07	13,60
AM 04-A	N.A.	1,58	10	150	0,9	0,21	0,02	0,17	23,48
AM 04-B	N.A.	1,57	10	135	1,0	0,20	0,02	0,17	22,17
* REP AM 04-B	N.A.	1,56	10	135	1,0	0,20	0,02	0,16	21,59
* STD OREAS46	0,06	6,22	<1	461	0,8	0,07	2,38	0,04	36,31

Análises Método Unidade Limite Detecção	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In
	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 1	ICM40B PPM 5	ICM40B PPM 0,5	ICM40B % 0,01	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 0,02	ICM40B PPM 0,02
AM 01-A	8,2	17	<5	27,0	>15	8,7	0,5	1,27	0,07
AM 01-B	7,9	4	<5	35,6	>15	8,4	0,4	1,12	0,06
AM 02-A	5,6	26	<5	18,5	>15	16,7	0,3	2,20	0,07
AM 02-B	5,8	14	<5	22,3	>15	18,4	0,3	2,39	0,07
AM 03-A	8,9	12	<5	20,3	>15	4,5	0,6	0,64	0,05
AM 03-B	7,6	2	<5	19,2	>15	4,5	0,7	0,57	0,05
AM 04-A	9,6	18	<5	28,2	>15	6,2	0,6	0,73	0,05
AM 04-B	9,4	22	<5	28,9	>15	5,9	0,7	0,82	0,05
* REP AM 04-B	8,7	20	<5	28,5	>15	5,9	0,7	0,75	0,05
* STD OREAS46	9,0	N.A.	<5	24,1	2,72	N.A.	<0,1	1,85	0,03

Análises Método Unidade Limite Detecção	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb
	ICM40B % 0,01	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 1	ICM40B PPM 0,01	ICM40B % 0,01	ICM40B % 0,01	ICM40B PPM 0,05	ICM40B % 0,01	ICM40B PPM 0,1
AM 01-A	0,40	11,8	7	0,25	0,06	0,41	1,50	0,05	6,3
AM 01-B	0,39	12,6	7	0,24	0,06	0,39	1,35	0,04	5,9
AM 02-A	0,46	14,1	9	0,21	0,07	0,20	1,38	0,02	12,3
AM 02-B	0,50	14,7	10	0,22	0,07	0,21	1,49	0,02	13,1
AM 03-A	0,11	6,7	5	0,17	0,04	0,32	1,40	0,02	3,1
AM 03-B	0,10	6,3	5	0,16	0,04	0,33	1,23	0,02	3,0
AM 04-A	0,10	7,8	8	0,19	0,05	0,42	1,45	0,02	3,8
AM 04-B	0,10	8,2	8	0,19	0,05	0,42	1,40	0,02	4,3
* REP AM 04-B	0,10	8,0	8	0,19	0,04	0,41	1,36	0,02	4,1
* STD OREAS46	1,20	19,3	11	0,15	0,98	0,05	0,87	2,58	N.A.

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1900728

Revisão: 1

Análises Método Unidade Limite Detecção	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sn
	ICM40B PPM 0,5	ICM40B PPM 50	ICM40B PPM 0,5	ICM40B PPM 0,2	ICM40B % 0,01	ICM40B PPM 0,05	ICM40B PPM 0,5	ICM40B PPM 2	ICM40B PPM 0,3
AM 01-A	9,2	428	20,5	21,2	<0,01	1,30	5,1	<2	3,6
AM 01-B	8,7	435	19,2	20,4	<0,01	1,04	4,9	<2	3,5
AM 02-A	6,2	312	21,0	28,4	<0,01	0,72	7,7	<2	5,5
AM 02-B	6,9	365	23,8	30,8	<0,01	0,79	8,7	<2	6,1
AM 03-A	8,1	356	10,1	6,4	<0,01	1,04	3,2	<2	2,2
AM 03-B	8,8	354	10,3	6,0	<0,01	1,05	3,2	<2	1,8
AM 04-A	7,5	427	19,1	5,3	<0,01	1,28	5,2	<2	1,9
AM 04-B	9,4	410	16,3	5,6	<0,01	1,09	5,3	<2	2,3
* REP AM 04-B	9,6	421	15,8	5,5	<0,01	1,08	5,2	<2	2,0
* STD OREAS46	24,9	512	7,5	N.A.	<0,01	0,08	10,8	<2	0,7

Análises Método Unidade Limite Detecção	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	U	V
	ICM40B PPM 0,5	ICM40B PPM 0,05	ICM40B PPM 0,05	ICM40B PPM 0,05	ICM40B PPM 0,2	ICM40B % 0,01	ICM40B PPM 0,02	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 1
AM 01-A	31,8	0,51	0,48	0,07	4,5	0,08	0,34	6,3	17
AM 01-B	30,9	0,47	0,46	0,09	4,6	0,08	0,32	6,1	17
AM 02-A	17,7	1,11	0,39	0,07	8,7	0,19	0,31	5,8	32
AM 02-B	18,9	1,17	0,42	0,06	9,4	0,21	0,32	6,2	36
AM 03-A	21,3	0,22	0,30	0,06	2,3	0,03	0,22	5,0	9
AM 03-B	21,4	0,21	0,30	0,10	2,2	0,04	0,22	5,0	9
AM 04-A	23,1	0,30	0,28	0,10	2,7	0,08	0,31	6,7	17
AM 04-B	23,3	0,35	0,28	0,10	2,5	0,09	0,23	6,2	16
* REP AM 04-B	22,8	0,35	0,28	0,10	2,5	0,08	0,22	6,1	15
* STD OREAS46	398,9	0,36	0,34	<0,05	3,3	0,21	0,21	0,8	60

Análises Método Unidade Limite Detecção	W	Y	Yb	Zn	Zr	Al2O3	BaO	CaO	Cr2O3
	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 0,1	ICM40B PPM 1	ICM40B PPM 0,5	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 01-A	3,4	16,4	1,6	41	41,1	4,65	0,03	0,06	<0,01
AM 01-B	2,6	15,9	1,5	39	40,0	4,77	0,03	0,06	<0,01
AM 02-A	2,9	10,9	1,3	34	66,8	9,81	0,03	0,06	<0,01
AM 02-B	2,6	12,2	1,4	31	66,9	9,65	0,03	0,05	<0,01
AM 03-A	3,7	10,0	1,1	33	27,6	2,25	0,02	0,04	<0,01
AM 03-B	2,9	10,0	1,0	32	25,9	2,33	0,03	0,03	<0,01
AM 04-A	3,5	10,7	1,2	46	32,4	3,12	0,04	0,05	<0,01
AM 04-B	3,5	11,2	1,2	42	32,6	3,05	0,03	0,04	<0,01
* REP AM 04-B	3,4	11,2	1,2	43	32,8				
* STD OREAS46	0,4	9,5	1,0	35	62,9				
* STD SG_127						0,46	0,01	0,02	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



**CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1900728**

Revisão: 1

Análises Método Unidade Limite Detecção	K2O	MgO	Na2O	SiO2	SrO	TiO2	Fe	Mn	P
	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,007	XRF79C % 0,008	XRF79C % 0,005
AM 01-A	0,51	<0,1	<0,1	22,0	<0,01	0,16	48,7	0,44	0,05
AM 01-B	0,51	0,10	<0,1	21,5	<0,01	0,16	48,1	0,45	0,06
AM 02-A	0,65	0,13	<0,1	32,9	<0,01	0,37	35,8	0,22	0,04
AM 02-B	0,65	0,10	<0,1	32,2	<0,01	0,38	35,4	0,22	0,04
AM 03-A	0,15	<0,1	<0,1	11,2	<0,01	0,08	58,5	0,36	0,04
AM 03-B	0,16	0,11	<0,1	11,4	<0,01	0,07	58,9	0,38	0,04
AM 04-A	0,13	0,12	<0,1	16,2	<0,01	0,15	54,2	0,47	0,05
AM 04-B	0,13	<0,1	<0,1	16,0	<0,01	0,17	52,9	0,45	0,05
* STD SG_127	<0,01	<0,1	<0,1	29,4	<0,01	0,02	47,7	0,04	0,03

Análises Método Unidade Limite Detecção	LOI
	PHY01E % -45,00
AM 01-A	3,51
AM 01-B	3,58
AM 02-A	6,01
AM 02-B	6,04
AM 03-A	2,16
AM 03-B	2,09
AM 04-A	2,78
AM 04-B	2,58
* STD SG_127	1,97

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.





SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1900776

Dados do Cliente

Nome: VALE SA

Attn.: Rodrigo Fina

Endereço: PR BOTAFOGO 00186 SAL 701 801 901 1001 1101 1201 1301 1401 1501 1601 1701 1801 1901 BOTAFOGO
22250145 - RJ - RIO DE JANEIRO

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 04/02/2019

Produto: REJEITO_MIN_FE

Projeto: Default

Número de Amostras: 4

Data do Recebimento: 04/02/2019

Data de Envio: 06/02/2019

Completado Em: 06/02/2019

Referência Analítica

CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO

CVA02B: Determinação de Hg por Geração de Vapor Frio - Absorção Atômica - AAS

ICM14B: Determinação por Digestão com Água Régia - ICP OES / ICP MS

Legenda

L.D. = Limite de Detecção

BLK = Branco

REP = Replicata

DUP = Duplicata

L.N.R. = Listado e não Recebido

I.S. = Amostra Insuficiente

N.A. = Não Analisado

STD = Padrão

I.N.F. = Não reportado devido a interferentes

OVR = Não Analisado devido ao alto teor


Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatório impresso em: 06/02/2019 15:54:01

Página 1 de 2



Número do documento: 20042019211635900000111079024

<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=20042019211635900000111079024>

Assinado eletronicamente por: CASSIO ROBERTO DOS SANTOS ANDRADE - 20/04/2020 19:21:16

Num. 112415455 - Pág. 31

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1900776

Análises Método Unidade Limite Detecção	Hg	S	As
	CVA02B PPM 0,05	CSA17V % 0,01	ICM14B PPM 1
Amostra 1B	0,10	<0,01	12
Amostra 2B	0,07	<0,01	9
Amostra 3B	0,07	<0,01	7
Amostra 4B	0,07	<0,01	10
* REP Amostra 1B		<0,01	
* STD GS910-2		0,03	
* REP Amostra 2B	0,07		
* STD OREASH1	0,12		
* REP Amostra 4B			8
* STD OREAS46			1





SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901855

Dados do Cliente

Nome: VALE S.A.
Attn.: Abraao Junior
Endereço: AV DOUTOR MARCO PAULO SIMON JARDIM 3580 MINA DE AGUAS CLARAS 34006270 MG NOVA LIMA

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 25/03/2019
Produto: REJEITO
Projeto: Brumadinho

Número de Amostras: 41
Data do Recebimento: 25/03/2019
Data de Envio: 03/04/2019
Completado Em: 03/04/2019

Referência Analítica

SCR36: Ensaio Granulométrico a úmido em malha(s)

Notas

As frações geradas serão analisadas nos GQ1901856 à GQ1901862.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisado	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		OVR = Não Analisado devido ao alto teor	


Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901855

Análises Método Unidade Limite Detecção	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,600 mm	0,600 mm	0,250 mm
	SCR36 G 10	SCR36 G 10	SCR36 G 10	SCR36 % 0,01	SCR36 G 10	SCR36 % 0,01	SCR36 G 10	SCR36 % 0,01	SCR36 G 10
AM 1	1064	1039	<10	<0,01	<10	<0,01	<10	<0,01	<10
AM 2	1009	978	<10	<0,01	<10	<0,01	<10	<0,01	<10
AM 3	999	988	<10	<0,01	<10	<0,01	<10	<0,01	<10
AM 4	998	966	<10	<0,01	<10	<0,01	<10	0,05	<10
AM 1A	956	944	61	6,41	24	2,49	24	2,49	65
AM 2A	938	906	37	4,03	18	1,93	25	2,71	69
AM 3A	968	961	32	3,28	<10	0,94	12	1,20	37
AM 4A	926	917	129	14,07	11	1,20	22	2,34	67
AM 5	812	783	<10	0,13	<10	0,45	11	1,34	46
AM 6	923	918	<10	0,05	<10	0,11	<10	0,54	35
AM 7	954	943	25	2,65	22	2,28	30	3,18	137
AM 8	926	921	<10	0,33	<10	0,22	<10	0,43	49
AM 9	986	976	<10	<0,01	<10	0,05	<10	0,15	15
AM 10	903	885	<10	<0,01	<10	0,17	<10	0,17	<10
AM 11	939	932	<10	<0,01	<10	0,32	<10	0,64	52
AM 12	814	809	<10	0,49	<10	0,43	<10	0,62	17
AM 13	837	834	<10	0,36	<10	0,42	<10	0,72	20
AM 14	885	882	47	5,33	12	1,30	16	1,76	53
AM 15	959	952	22	2,31	13	1,31	18	1,89	90
AM 16	875	837	12	1,37	12	1,37	28	3,29	95
AM 17	865	854	14	1,64	<10	0,76	<10	1,00	27
AM 17A	862	845	25	2,96	<10	0,77	<10	0,95	26
AM 18	865	859	17	1,98	<10	0,93	10	1,16	28
AM 18A	799	796	20	2,45	<10	1,01	<10	1,19	27
AM 19	903	901	<10	<0,01	<10	<0,01	<10	<0,01	<10
AM 20	947	945	11	1,16	<10	0,79	14	1,48	76
AM 20A	908	906	11	1,16	<10	0,99	13	1,44	71
AM 21	969	963	<10	0,94	<10	0,83	12	1,25	62
AM 21A	959	957	11	1,10	<10	0,73	12	1,25	60
AM 22	914	909	17	1,87	<10	1,05	12	1,32	54
AM 23	838	833	<10	0,90	<10	0,48	<10	0,66	17
AM 24	949	946	<10	0,16	<10	0,37	<10	0,90	37
AM 25	957	952	20	2,05	11	1,10	16	1,68	59
AM 26	919	913	<10	0,82	<10	0,88	14	1,48	68
AM 27	979	970	15	1,50	<10	0,46	<10	0,57	21
AM 28	869	854	22	2,52	14	1,58	14	1,58	37
AM 29	885	867	16	1,79	<10	0,63	<10	0,87	20
AM 30	1015	1013	<10	0,10	<10	0,44	11	1,04	85
AM 31	929	925	32	3,46	<10	0,87	<10	1,03	31
AM 32	964	955	<10	0,68	<10	0,79	10	1,05	32
AM 37	921	914	<10	<0,01	<10	<0,01	<10	<0,01	<10



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901855

Análises Método Unidade Limite Detecção	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,020 mm	0,020 mm	<0,020 mm	<0,020 mm
	SCR36 % 0,01	SCR36 % 0,01	SCR36 G 10	SCR36 % 0,01	SCR36 G 10	SCR36 G 10	SCR36 % 0,01	SCR36 G 10	SCR36 % 0,01
AM 1	0,29	0,67	<10	9,10	95	368	35,39	567	54,55
AM 2	0,05	0,66	<10	14,62	143	321	32,77	507	51,89
AM 3	<0,01	0,25	<10	8,71	86	378	38,28	521	52,76
AM 4	0,16	0,52	<10	11,55	112	346	35,78	501	51,94
AM 1A	6,89	11,92	113	25,74	243	217	22,93	200	21,13
AM 2A	7,56	14,58	132	29,38	266	153	16,84	208	22,97
AM 3A	3,85	11,92	115	35,40	340	304	31,65	113	11,76
AM 4A	7,31	14,29	131	27,86	256	178	19,36	125	13,58
AM 5	5,81	11,12	87	25,37	199	172	21,98	265	33,80
AM 6	3,81	13,41	123	39,18	360	248	27,03	146	15,86
AM 7	14,48	29,60	279	30,29	286	127	13,42	39	4,08
AM 8	5,27	29,10	268	47,77	440	130	14,12	26	2,77
AM 9	1,54	6,30	62	32,89	321	410	41,96	167	17,11
AM 10	1,07	7,57	67	43,16	382	313	35,31	111	12,54
AM 11	5,53	18,63	174	36,18	337	223	23,89	138	14,81
AM 12	2,10	5,38	44	18,60	151	206	25,46	380	46,91
AM 13	2,34	6,06	51	23,58	197	244	29,27	311	37,25
AM 14	6,01	13,89	123	40,70	359	228	25,79	46	5,22
AM 15	9,41	25,07	239	36,42	347	153	16,03	72	7,57
AM 16	11,30	19,31	162	43,04	360	136	16,26	34	4,06
AM 17	3,16	8,32	71	24,37	208	225	26,36	294	34,39
AM 17A	3,08	8,29	70	22,79	193	241	28,54	276	32,62
AM 18	3,26	7,63	66	24,87	214	221	25,74	296	34,42
AM 18A	3,39	8,55	68	21,94	175	221	27,78	268	33,69
AM 19	0,17	0,50	<10	19,93	180	579	64,30	136	15,10
AM 20	8,05	21,76	206	36,16	342	179	18,90	111	11,70
AM 20A	7,79	23,30	211	33,35	302	179	19,77	111	12,20
AM 21	6,39	18,44	178	38,75	373	181	18,75	141	14,65
AM 21A	6,27	19,81	190	35,39	339	206	21,54	133	13,90
AM 22	5,89	15,90	145	38,17	347	242	26,62	84	9,19
AM 23	2,04	4,68	39	18,62	155	124	14,89	481	57,72
AM 24	3,91	11,26	107	32,36	306	230	24,27	253	26,76
AM 25	6,20	14,13	135	32,83	313	152	15,97	248	26,05
AM 26	7,45	17,58	161	35,60	325	168	18,35	163	17,85
AM 27	2,17	5,72	56	19,55	190	240	24,76	439	45,28
AM 28	4,27	9,13	78	16,92	145	156	18,21	391	45,78
AM 29	2,25	5,19	45	15,35	133	190	21,93	451	51,99
AM 30	8,34	27,20	276	40,33	409	165	16,29	64	6,27
AM 31	3,35	8,44	78	27,74	257	234	25,31	276	29,80
AM 32	3,30	7,54	72	21,06	201	228	23,83	399	41,75
AM 37	<0,01	0,77	<10	15,44	141	356	38,92	410	44,88

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.





SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

Dados do Cliente

Nome: VALE S.A.
Attn.: Abraao Junior
Endereço: AV DOUTOR MARCO PAULO SIMON JARDIM 3580 MINA DE AGUAS CLARAS 34006270 MG NOVA LIMA

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 25/03/2019
Produto: REJEITO
Projeto: Brumadinho

Número de Amostras: 48
Data do Recebimento: 25/03/2019
Data de Envio: 17/04/2019
Completado Em: 16/04/2019

Referência Analítica

CSA03V: Determinação de TOC (Carbono Orgânico Total) por Combustão - Detecção por infravermelho - LECO
CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO
ICM14B: Determinação por Digestão com Água Régia - ICP OES / ICP MS
PHY01E: LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405°C e/ou 1000°C
XRF79C: Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Notas

Analise química das frações geradas no Ensaio Granulométrico realizado no GQ1901855.

"Não foi possível confirmar os resultados da amostra AM4+0.600mm pelo método xrf79c devido a pouca massa existente".

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisado	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		OVR = Não Analisado devido ao alto teor	


Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

Análises Método Unidade Limite Detecção	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	98,5	<0,1	1,21	<0,01	<0,1	<0,01	0,01
AM 1 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +0.250mm	0,02	0,42	31,3	4,72	58,5	0,05	<0,1	0,19	0,14
AM 1 +0.125mm	0,02	0,26	38,4	3,25	54,5	0,03	<0,1	0,13	0,09
AM 1 +0.063mm	<0,01	0,06	26,8	1,24	69,3	0,01	<0,1	0,07	0,06
AM 1 +0.020mm	0,01	0,07	23,4	1,58	73,0	0,02	<0,1	0,08	0,07
AM 1 -0.020mm	0,02	0,26	20,2	7,30	64,6	0,06	0,13	0,27	0,20
AM 2 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.250mm	I.S.	4,10	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.125mm	0,02	0,24	42,5	3,15	51,7	0,03	<0,1	0,12	0,05
AM 2 +0.063mm	0,01	0,08	38,4	1,84	57,5	0,01	<0,1	0,09	0,04
AM 2 +0.020mm	0,01	0,11	34,4	2,75	59,9	0,02	<0,1	0,13	0,05
AM 2 -0.020mm	0,08	0,57	27,2	16,6	42,5	0,05	0,19	0,60	0,14
AM 3 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.125mm	0,02	0,21	14,3	2,75	78,3	0,04	<0,1	0,08	0,08
AM 3 +0.063mm	0,01	<0,05	10,6	0,70	86,6	<0,01	<0,1	0,05	0,05
AM 3 +0.020mm	<0,01	<0,05	11,3	0,83	85,3	<0,01	<0,1	0,05	0,05
AM 3 -0.020mm	<0,01	0,13	11,7	4,03	80,9	0,03	0,13	0,12	0,14
AM 4 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 4 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 4 +0.600mm	I.S.	0,17	27,1	2,07	66,2	0,04	<0,1	0,10	0,12
AM 4 +0.250mm	<0,01	0,11	35,6	1,38	58,3	0,04	<0,1	0,07	0,15
AM 4 +0.125mm	<0,01	<0,05	31,2	1,48	63,3	0,04	0,10	0,10	0,10
AM 4 +0.063mm	<0,01	0,05	17,5	0,81	80,8	0,02	<0,1	0,06	0,05
AM 4 +0.020mm	<0,01	<0,05	16,2	0,94	81,8	0,02	<0,1	0,07	0,07
AM 4 -0.020mm	<0,01	0,07	16,7	5,47	71,6	0,04	0,12	0,25	0,17
AM 1A +2.00mm	<0,01	0,14	31,3	3,43	60,8	0,02	<0,1	0,10	0,14
AM 1A +1.00mm	0,01	0,18	30,2	3,42	60,9	0,05	<0,1	0,15	0,16
AM 1A +0.600mm	<0,01	0,11	36,7	2,92	56,5	0,03	<0,1	0,11	0,10
AM 1A +0.250mm	<0,01	0,07	33,0	2,69	60,4	0,02	<0,1	0,12	0,07
AM 1A +0.125mm	<0,01	0,07	26,0	1,63	69,1	0,01	<0,1	0,13	0,07
AM 1A +0.063mm	0,01	0,07	17,6	1,18	79,6	0,01	<0,1	0,08	0,07
AM 1A +0.020mm	<0,01	0,08	18,3	1,90	76,7	0,02	<0,1	0,09	0,09
AM 1A -0.020mm	<0,01	0,47	16,4	13,9	55,4	0,09	0,23	0,45	0,31
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	98,2	<0,1	1,18	<0,01	<0,1	0,01	0,01
AM 2A +2.00mm	0,01	0,15	25,9	6,60	60,9	0,02	<0,1	0,16	0,15
AM 2A +1.00mm	0,01	0,22	44,7	5,20	45,3	0,05	<0,1	0,25	0,11
AM 2A +0.600mm	<0,01	0,15	54,7	3,28	39,3	0,03	<0,1	0,22	0,06
AM 2A +0.250mm	0,02	0,14	50,3	3,22	43,0	0,02	<0,1	0,24	0,06
AM 2A +0.125mm	0,02	0,12	42,9	3,05	49,8	0,02	<0,1	0,18	0,04
AM 2A +0.063mm	0,01	0,12	27,3	4,01	65,2	0,01	<0,1	0,19	0,07

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 2A +0.020mm	0,02	0,22	27,2	6,35	60,5	0,03	0,13	0,27	0,07
AM 2A -0.020mm	0,01	0,95	25,0	26,3	29,9	0,09	0,29	0,85	0,18
* REP AM 1A +0.125mm		0,06							
* REP AM 2A +0.250mm		0,15							
* STD BXGO-1		0,13							
* STD BXPA-2		0,06							
* STD BXGO-1		0,12							
* STD BXPA-2		0,07							
* REP AM 2 +0.250mm	I.S.								
* REP AM 2A +0.020mm	0,02								
* STD GS910-2	0,04								
* STD GS900-5	0,37								
* STD GS910-2	0,03								
* REP AM 3 +0.600mm			I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
* REP AM 2A +0.063mm			27,2	3,95	65,1	0,02	<0,1	0,18	0,05
* STD SG_127			29,3	0,45	67,9	0,02	<0,1	0,03	0,07
* STD AMIS0371			13,5	3,13	78,5	0,04	<0,1	0,21	0,11
Análises Método Unidade Limite Detecção	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,005	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 1 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +0.250mm	<0,1	0,51	0,59	0,03	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 1 +0.125mm	0,13	0,48	0,36	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 1 +0.063mm	<0,1	0,24	0,20	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 1 +0.020mm	<0,1	0,27	0,24	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 1 -0.020mm	<0,1	0,65	0,92	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 2 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.125mm	<0,1	0,46	0,14	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2 +0.063mm	<0,1	0,24	0,12	0,02	<0,005	<0,01	0,04	<0,05	<0,01
AM 2 +0.020mm	<0,1	0,41	0,15	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 2 -0.020mm	<0,1	0,92	0,45	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 3 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.125mm	<0,1	0,47	0,49	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 3 +0.063mm	<0,1	0,06	0,22	0,01	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 3 +0.020mm	<0,1	0,06	0,22	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 3 -0.020mm	<0,1	0,26	0,78	0,03	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 4 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 4 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,005	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01
AM 4 +0.600mm	<0,1	0,14	0,38	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 4 +0.250mm	<0,1	0,08	0,26	0,01	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 4 +0.125mm	<0,1	0,17	0,29	0,01	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 4 +0.063mm	<0,1	0,06	0,23	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 4 +0.020mm	<0,1	0,06	0,26	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 4 -0.020mm	<0,1	0,25	0,95	0,04	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 1A +2.00mm	<0,1	0,17	0,25	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 1A +1.00mm	<0,1	0,69	0,63	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 1A +0.600mm	<0,1	1,12	0,29	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 1A +0.250mm	<0,1	1,20	0,28	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 1A +0.125mm	<0,1	0,60	0,25	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 1A +0.063mm	<0,1	0,28	0,25	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 1A +0.020mm	<0,1	0,26	0,36	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 1A -0.020mm	<0,1	0,54	1,67	0,05	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2A +2.00mm	<0,1	0,58	0,19	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2A +1.00mm	<0,1	0,51	0,23	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2A +0.600mm	0,13	0,80	0,17	0,01	<0,005	0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2A +0.250mm	0,12	0,98	0,24	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2A +0.125mm	<0,1	0,69	0,17	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2A +0.063mm	<0,1	0,43	0,20	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2A +0.020mm	<0,1	0,56	0,27	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 2A -0.020mm	<0,1	0,92	0,55	0,02	<0,005	0,01	<0,01	<0,05	<0,01
* REP AM 3 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
* REP AM 2A +0.063mm	<0,1	0,44	0,19	0,02	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
* STD SG_127	<0,1	0,01	0,07	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
* STD AMIS0371	<0,1	0,05	0,16	0,01	<0,005	0,02	<0,01	<0,05	<0,01
Análises	PbO	SnO2	So	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
BRANCO_PREP	0,01	0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 1 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 1 +0.250mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 1 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 1 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 1 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 1 -0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 2 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.125mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 2 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 2 +0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 2 -0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	PbO	SnO2	SrO	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 3 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 3 +0.125mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 3 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 3 +0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 3 -0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 4 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 4 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 4 +0.600mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 4 +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 4 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 4 +0.063mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 4 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 4 -0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 1A +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 1A +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 1A +0.600mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 1A +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 1A +0.125mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 1A +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 1A +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 1A -0.020mm	0,01	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
BRANCO_PREP	0,01	0,02	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 2A +2.00mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 2A +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 2A +0.600mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 2A +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 2A +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 2A +0.063mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 2A +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 2A -0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
* REP AM 3 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
* REP AM 2A +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
* STD_SG_127	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
* STD_AMIS0371	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
Análises	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
Método	XRF79C	PHY01E	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B
Unidade	%	%	PPM	%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,01	0,01	1	10	5	0,1	0,02
BRANCO_PREP	<0,01	-0,26	<0,01	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	0,03
AM 1 +2.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +1.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.600mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.250mm	<0,01	I.S.	1,35	1,34	12	<10	168	1,5	0,22
AM 1 +0.125mm	<0,01	2,33	0,80	0,86	8	<10	89	1,1	0,26
AM 1 +0.063mm	<0,01	0,78	1,57	0,40	6	<10	39	1,0	0,12

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C % 0,01	PHY01E % -45,00	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 10	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,02
AM 1 +0.020mm	<0,01	1,13	1,38	0,48	7	<10	40	1,0	0,12
AM 1 -0.020mm	0,01	5,23	1,28	1,78	18	<10	128	2,2	0,31
AM 2 +2.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +1.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.600mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.125mm	0,01	I.S.	0,96	0,91	4	<10	43	0,8	0,13
AM 2 +0.063mm	0,02	1,05	1,05	0,58	5	<10	23	0,7	0,11
AM 2 +0.020mm	0,03	1,70	1,25	0,88	6	<10	28	0,9	0,15
AM 2 -0.020mm	0,02	9,56	0,95	4,38	13	<10	81	1,6	0,51
AM 3 +2.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +1.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.600mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.250mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.125mm	<0,01	LNR	1,15	0,55	8	<10	97	1,1	0,13
AM 3 +0.063mm	<0,01	0,66	1,47	0,27	5	<10	38	1,0	0,11
AM 3 +0.020mm	<0,01	0,86	1,70	0,34	6	<10	40	1,1	0,12
AM 3 -0.020mm	<0,01	3,16	1,78	1,09	11	<10	108	1,5	0,22
AM 4 +2.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +1.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +0.600mm	<0,01	I.S.	1,31	0,53	8	<10	63	1,5	0,10
AM 4 +0.250mm	<0,01	I.S.	1,39	0,40	10	<10	47	1,9	0,07
AM 4 +0.125mm	<0,01	I.S.	1,05	0,42	9	<10	70	1,3	0,10
AM 4 +0.063mm	<0,01	0,80	1,43	0,30	6	<10	49	0,9	0,11
AM 4 +0.020mm	0,01	0,88	1,66	0,33	6	<10	49	1,0	0,11
AM 4 -0.020mm	0,02	4,12	1,58	1,33	13	<10	158	1,8	0,25
AM 1A +2.00mm	0,01	3,23	1,13	1,12	16	<10	52	1,4	0,14
AM 1A +1.00mm	<0,01	3,08	1,35	0,96	16	<10	103	1,4	0,21
AM 1A +0.600mm	0,01	1,69	1,19	0,58	8	<10	72	1,1	0,15
AM 1A +0.250mm	<0,01	1,27	1,09	0,45	7	<10	79	1,0	0,12
AM 1A +0.125mm	<0,01	1,16	1,30	0,37	7	<10	57	0,9	0,11
AM 1A +0.063mm	0,01	1,16	1,62	0,31	7	<10	46	1,0	0,12
AM 1A +0.020mm	<0,01	1,82	1,29	0,47	8	<10	57	1,0	0,14
AM 1A -0.020mm	0,02	9,59	1,05	3,04	26	<10	199	2,7	0,48
BRANCO_PREP	<0,01	-0,21	<0,01	0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 2A +2.00mm	0,01	4,93	1,30	2,21	20	<10	22	1,1	0,24
AM 2A +1.00mm	0,01	3,28	0,86	1,80	12	<10	46	0,9	0,30
AM 2A +0.600mm	<0,01	1,55	0,79	0,83	6	<10	40	0,6	0,19
AM 2A +0.250mm	0,01	1,63	0,80	0,85	6	<10	57	0,7	0,17
AM 2A +0.125mm	0,02	1,66	0,92	0,89	6	<10	40	0,7	0,16
AM 2A +0.063mm	0,02	2,45	1,28	1,21	6	<10	33	0,8	0,18
AM 2A +0.020mm	0,03	3,85	1,04	1,69	7	<10	41	0,9	0,22
AM 2A -0.020mm	0,03	14,89	0,20	5,64	15	<10	88	1,7	0,70
* REP AM 2A +0.250mm			0,87	0,86	5	<10	59	0,7	0,16
* REP AM 2A -0.020mm			0,24	5,71	15	<10	88	1,7	0,68
* STD OREAS46			<0,01	0,70	<1	<10	54	0,2	0,02
* STD OREAS47			<0,01	0,71	9	<10	57	0,2	0,15
* STD SG_143			0,21	1,09	5	<10	104	0,7	0,09

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C %	PHY01E %	ICM14B PPM	ICM14B %	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM
* REP AM 3 +0.020mm		0,82							
* REP AM 2A +0.063mm		2,47							
* STD SG_126		2,35							
* STD SG_126		2,37							
* STD SG_126		2,40							
* REP AM 3 +0.600mm	I.S.								
* REP AM 2A +0.063mm		0,02							
* STD SG_127		<0,01							
* STD AMIS0371		<0,01							
Análises	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
Método	ICM14B %	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B %	ICM14B PPM
Unidade									
Limite Detecção	0,01	0,01	0,05	0,1	1	0,05	0,5	0,01	0,1
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	0,20	0,3	9	<0,05	1,1	0,87	0,1
AM 1 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.250mm	0,03	0,12	14,97	15,5	4	0,40	63,4	>15	5,6
AM 1 +0.125mm	0,02	0,09	9,23	11,4	<1	0,27	18,8	>15	3,5
AM 1 +0.063mm	0,01	0,04	5,61	10,8	<1	0,13	6,4	>15	2,0
AM 1 +0.020mm	0,01	0,06	6,27	10,9	<1	0,13	8,1	>15	2,4
AM 1 -0.020mm	0,03	0,17	21,91	21,4	10	0,57	41,4	>15	8,4
AM 2 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.125mm	0,02	0,04	8,65	8,1	<1	0,28	6,8	>15	4,1
AM 2 +0.063mm	0,01	0,02	6,40	7,5	<1	0,16	3,3	>15	2,8
AM 2 +0.020mm	0,01	0,03	9,77	8,3	<1	0,24	4,5	>15	4,1
AM 2 -0.020mm	0,04	0,10	44,68	15,8	27	1,42	26,4	>15	20,0
AM 3 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.250mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.125mm	0,03	0,08	7,54	16,1	4	0,14	21,8	>15	2,8
AM 3 +0.063mm	<0,01	0,04	3,94	12,2	<1	0,06	6,5	>15	1,6
AM 3 +0.020mm	<0,01	0,03	4,47	13,6	<1	0,07	6,0	>15	1,9
AM 3 -0.020mm	0,02	0,10	14,44	23,1	8	0,23	27,5	>15	5,1
AM 4 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +0.600mm	0,02	0,11	9,33	10,4	<1	0,09	29,2	>15	2,4
AM 4 +0.250mm	0,03	0,10	6,78	7,2	<1	0,08	24,1	>15	1,8
AM 4 +0.125mm	0,01	0,09	6,49	10,2	<1	0,21	17,9	>15	2,3
AM 4 +0.063mm	<0,01	0,06	5,89	11,6	<1	0,06	9,9	>15	1,9
AM 4 +0.020mm	<0,01	0,06	6,27	11,5	<1	0,06	9,6	>15	1,9
AM 4 -0.020mm	0,02	0,22	23,33	24,5	15	0,21	46,1	>15	6,2
AM 1A +2.00mm	0,01	0,04	14,98	8,4	<1	0,12	9,1	>15	5,1
AM 1A +1.00mm	0,03	0,15	10,08	15,5	5	0,17	26,3	>15	5,3

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1
AM 1A +0.600mm	0,02	0,08	6,92	12,9	<1	0,15	13,7	>15	2,9
AM 1A +0.250mm	0,01	0,09	9,36	14,4	<1	0,14	13,0	>15	2,3
AM 1A +0.125mm	0,01	0,06	7,34	11,7	<1	0,12	9,5	>15	1,9
AM 1A +0.063mm	<0,01	0,05	6,07	11,4	<1	0,11	6,8	>15	1,9
AM 1A +0.020mm	0,01	0,07	8,76	10,7	<1	0,17	10,4	>15	2,3
AM 1A -0.020mm	0,06	0,32	37,61	29,5	42	1,10	78,3	>15	14,6
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	0,21	0,3	10	<0,05	1,0	0,98	0,2
AM 2A +2.00mm	0,02	0,03	11,17	9,6	11	0,23	9,7	>15	9,4
AM 2A +1.00mm	0,02	0,06	58,99	16,5	29	0,26	12,9	>15	10,7
AM 2A +0.600mm	0,02	0,03	14,46	9,1	19	0,17	8,4	>15	6,6
AM 2A +0.250mm	0,01	0,05	13,09	10,8	5	0,19	9,6	>15	4,7
AM 2A +0.125mm	0,01	0,04	9,92	8,8	<1	0,22	6,7	>15	3,9
AM 2A +0.063mm	0,01	0,05	10,70	8,4	<1	0,33	6,9	>15	5,0
AM 2A +0.020mm	0,02	0,06	16,81	8,5	<1	0,55	9,2	>15	6,8
AM 2A -0.020mm	0,07	0,16	62,17	15,2	39	2,25	40,7	>15	25,5
* REP AM 2A +0.250mm	0,01	0,04	12,93	10,5	4	0,19	9,5	>15	4,6
* REP AM 2A -0.020mm	0,07	0,16	64,21	15,4	39	2,16	40,4	>15	25,6
* STD OREAS46	0,56	0,03	25,39	6,3	21	0,35	22,9	1,44	2,8
* STD OREAS47	0,49	0,47	40,94	52,8	26	1,08	150,0	1,50	2,8
* STD SG_143	0,22	0,09	72,20	15,5	43	0,55	67,3	3,43	4,7
Análises Método Unidade Limite Detecção	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	0,1	2	<0,01	<0,01
AM 1 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.250mm	<0,1	0,17	4,36	0,04	0,05	4,7	7	0,16	0,05
AM 1 +0.125mm	<0,1	0,12	0,29	0,03	0,04	2,9	6	0,10	0,04
AM 1 +0.063mm	0,2	0,10	0,05	<0,02	0,03	2,0	3	0,06	0,03
AM 1 +0.020mm	0,1	0,11	0,06	<0,02	0,02	2,2	3	0,07	0,03
AM 1 -0.020mm	<0,1	0,17	0,16	0,06	0,06	6,4	10	0,23	0,06
AM 2 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.125mm	<0,1	0,08	0,12	<0,02	0,04	2,2	4	0,05	0,02
AM 2 +0.063mm	<0,1	0,09	0,03	<0,02	0,02	1,7	3	0,04	0,02
AM 2 +0.020mm	<0,1	0,11	0,04	<0,02	0,03	3,1	3	0,06	0,03
AM 2 -0.020mm	<0,1	0,18	0,10	0,07	0,08	10,2	10	0,18	0,06
AM 3 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.250mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.125mm	<0,1	0,10	0,52	0,02	0,03	2,2	6	0,09	0,03
AM 3 +0.063mm	0,2	0,07	0,04	<0,02	0,01	1,3	3	0,06	0,02
AM 3 +0.020mm	0,2	0,08	0,02	<0,02	0,01	1,5	3	0,06	0,03

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
AM 3 -0.020mm	0,1	0,16	0,10	0,04	0,03	3,4	9	0,16	0,04
AM 4 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +0.600mm	0,1	0,09	0,83	<0,02	0,02	2,2	5	0,11	0,04
AM 4 +0.250mm	0,2	0,07	0,72	<0,02	0,02	1,9	4	0,13	0,06
AM 4 +0.125mm	0,1	0,08	0,29	<0,02	0,06	1,7	7	0,10	0,08
AM 4 +0.063mm	0,3	0,08	0,03	<0,02	0,01	1,7	4	0,06	0,03
AM 4 +0.020mm	0,3	0,08	0,02	<0,02	0,01	1,7	4	0,07	0,03
AM 4 -0.020mm	0,1	0,19	0,08	0,05	0,04	4,2	12	0,19	0,05
AM 1A +2.00mm	0,1	0,24	0,04	0,03	0,01	5,2	3	0,10	0,03
AM 1A +1.00mm	0,1	0,23	0,10	0,04	0,04	3,5	6	0,14	0,05
AM 1A +0.600mm	<0,1	0,14	0,07	0,02	0,05	2,5	5	0,09	0,04
AM 1A +0.250mm	0,1	0,10	0,04	<0,02	0,05	3,3	5	0,08	0,03
AM 1A +0.125mm	0,2	0,09	0,04	<0,02	0,04	2,8	4	0,07	0,03
AM 1A +0.063mm	0,2	0,11	0,04	<0,02	0,02	2,2	3	0,07	0,04
AM 1A +0.020mm	<0,1	0,11	0,05	<0,02	0,03	2,8	4	0,09	0,04
AM 1A -0.020mm	<0,1	0,15	0,21	0,11	0,07	9,6	16	0,38	0,08
BRANCO_PREP	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	2	<0,01	<0,01
AM 2A +2.00mm	<0,1	0,30	0,05	0,03	0,04	2,9	4	0,11	0,03
AM 2A +1.00mm	<0,1	0,26	0,04	0,03	0,04	3,2	6	0,10	0,03
AM 2A +0.600mm	<0,1	0,15	0,02	<0,02	0,04	2,5	4	0,06	0,02
AM 2A +0.250mm	<0,1	0,14	0,03	<0,02	0,05	3,1	6	0,07	0,02
AM 2A +0.125mm	<0,1	0,13	0,03	<0,02	0,04	3,0	4	0,06	0,03
AM 2A +0.063mm	<0,1	0,14	0,03	0,02	0,03	3,3	4	0,06	0,03
AM 2A +0.020mm	<0,1	0,15	0,05	0,03	0,06	5,3	4	0,08	0,04
AM 2A -0.020mm	<0,1	0,18	0,10	0,10	0,08	14,4	11	0,24	0,07
* REP AM 2A +0.250mm	<0,1	0,14	0,03	<0,02	0,05	3,1	6	0,07	0,02
* REP AM 2A -0.020mm	<0,1	0,19	0,11	0,10	0,08	14,0	11	0,24	0,07
* STD OREAS46	<0,1	0,18	0,03	<0,02	0,10	14,6	7	0,05	0,43
* STD OREAS47	<0,1	0,19	<0,01	0,03	0,11	24,2	8	0,05	0,45
* STD SG_143	<0,1	0,09	0,12	0,02	0,11	33,5	5	0,06	0,24
Análises	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
Método	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B
Unidade	PPM	PPM	%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Limite Detecção	5	0,05	0,01	0,05	0,5	50	0,2	0,2	0,1
BRANCO_PREP	56	0,28	<0,01	0,05	1,9	<50	0,7	<0,2	<0,1
AM 1 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.250mm	4327	1,49	<0,01	1,04	15,3	377	37,9	5,9	<0,1
AM 1 +0.125mm	2773	0,86	<0,01	0,76	8,5	212	23,8	4,2	<0,1
AM 1 +0.063mm	1336	0,75	<0,01	0,58	2,7	148	10,1	2,2	<0,1
AM 1 +0.020mm	1636	0,71	<0,01	0,59	1,4	174	9,2	2,1	<0,1
AM 1 -0.020mm	6527	1,98	<0,01	1,44	13,3	631	27,1	8,4	<0,1
AM 2 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 50	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,1
AM 2 +0.125mm	880	0,65	<0,01	0,78	5,5	120	10,4	4,1	<0,1
AM 2 +0.063mm	756	0,60	<0,01	0,53	1,2	96	6,4	1,8	<0,1
AM 2 +0.020mm	942	0,77	<0,01	0,68	<0,5	108	8,2	2,9	<0,1
AM 2 -0.020mm	3262	1,93	<0,01	2,33	12,2	430	28,2	14,3	<0,1
AM 3 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.250mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.125mm	3515	1,29	<0,01	0,70	13,5	208	14,3	2,2	<0,1
AM 3 +0.063mm	1427	0,77	<0,01	0,41	4,9	131	6,3	0,8	<0,1
AM 3 +0.020mm	1493	0,82	<0,01	0,52	3,8	122	6,3	1,0	<0,1
AM 3 -0.020mm	5402	1,68	<0,01	0,94	12,7	383	16,3	3,2	<0,1
AM 4 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +0.600mm	2569	0,97	<0,01	0,47	2,4	341	18,7	1,3	<0,1
AM 4 +0.250mm	1764	0,85	<0,01	0,42	<0,5	424	8,2	1,8	<0,1
AM 4 +0.125mm	2048	0,77	<0,01	0,60	3,4	269	9,0	6,5	<0,1
AM 4 +0.063mm	1615	0,84	<0,01	0,49	1,1	142	8,6	1,0	<0,1
AM 4 +0.020mm	1733	0,80	<0,01	0,52	<0,5	156	9,1	0,8	<0,1
AM 4 -0.020mm	6716	1,71	<0,01	0,82	19,7	519	25,7	2,9	<0,1
AM 1A +2.00mm	1729	1,50	<0,01	0,72	<0,5	329	14,4	1,3	<0,1
AM 1A +1.00mm	4606	1,71	<0,01	1,03	7,3	450	17,6	3,5	<0,1
AM 1A +0.600mm	2092	1,10	<0,01	0,78	7,1	235	11,4	3,2	<0,1
AM 1A +0.250mm	2037	1,02	<0,01	0,70	7,6	187	11,2	2,9	<0,1
AM 1A +0.125mm	1713	0,85	<0,01	0,61	3,9	155	9,8	2,5	<0,1
AM 1A +0.063mm	1669	0,75	<0,01	0,60	1,0	178	8,5	2,0	<0,1
AM 1A +0.020mm	2523	0,84	<0,01	0,79	2,4	206	11,0	3,0	<0,1
AM 1A -0.020mm	>10000	3,08	<0,01	2,27	35,2	892	44,7	12,4	<0,1
BRANCO_PREP	65	0,31	<0,01	<0,05	2,0	<50	0,7	<0,2	<0,1
AM 2A +2.00mm	1242	1,44	<0,01	1,19	<0,5	468	14,2	2,9	<0,1
AM 2A +1.00mm	1686	1,76	<0,01	1,18	7,3	263	15,9	2,6	<0,1
AM 2A +0.600mm	1108	1,25	<0,01	0,80	5,0	149	12,6	2,4	<0,1
AM 2A +0.250mm	1700	0,76	<0,01	0,75	7,5	126	9,0	2,9	<0,1
AM 2A +0.125mm	1202	0,84	<0,01	0,78	3,9	101	7,0	3,1	<0,1
AM 2A +0.063mm	1338	0,81	<0,01	0,85	0,7	147	8,4	4,1	<0,1
AM 2A +0.020mm	1878	0,98	<0,01	1,03	1,2	191	12,2	7,8	<0,1
AM 2A -0.020mm	4016	2,42	<0,01	3,38	18,8	544	39,7	18,4	<0,1
* REP AM 2A +0.250mm	1713	0,73	<0,01	0,69	5,8	117	9,1	2,9	<0,1
* REP AM 2A -0.020mm	4081	2,41	<0,01	3,49	19,1	549	40,5	17,8	<0,1
* STD OREAS46	216	0,67	0,07	0,56	15,8	463	1,8	6,0	<0,1
* STD OREAS47	234	12,23	0,07	1,28	75,1	450	266,3	7,0	<0,1
* STD SG_143	781	0,86	0,01	0,42	41,3	128	12,2	12,2	<0,1

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

Análises Método Unidade Limite Detecção	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,3	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05
BRANCO_PREP	<0,01	0,18	0,2	<1	<0,3	2,2	<0,05	<0,02	<0,05
AM 1 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.250mm	0,01	0,77	5,1	<1	1,2	16,8	<0,05	0,24	0,05
AM 1 +0.125mm	<0,01	0,52	3,2	<1	3,6	11,0	<0,05	0,15	<0,05
AM 1 +0.063mm	<0,01	0,58	1,9	<1	0,5	7,6	<0,05	0,09	<0,05
AM 1 +0.020mm	<0,01	0,54	2,3	<1	0,6	7,8	<0,05	0,10	<0,05
AM 1 -0.020mm	<0,01	0,81	7,8	<1	1,9	21,7	<0,05	0,33	0,06
AM 2 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.125mm	<0,01	0,39	2,6	<1	1,0	4,7	<0,05	0,08	<0,05
AM 2 +0.063mm	<0,01	0,40	2,1	<1	0,6	4,1	<0,05	0,07	<0,05
AM 2 +0.020mm	<0,01	0,47	2,9	<1	1,0	4,6	<0,05	0,10	<0,05
AM 2 -0.020mm	0,01	0,65	11,8	<1	4,4	10,5	<0,05	0,37	<0,05
AM 3 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.250mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.125mm	<0,01	0,55	2,8	<1	0,8	12,8	<0,05	0,12	<0,05
AM 3 +0.063mm	<0,01	0,52	1,8	<1	0,5	7,1	<0,05	0,07	<0,05
AM 3 +0.020mm	<0,01	0,55	2,0	<1	0,5	7,7	<0,05	0,08	<0,05
AM 3 -0.020mm	<0,01	0,70	5,1	<1	1,3	15,6	<0,05	0,21	<0,05
AM 4 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +0.600mm	<0,01	0,42	2,9	<1	0,6	9,0	<0,05	0,12	<0,05
AM 4 +0.250mm	<0,01	0,33	2,2	<1	0,6	7,2	<0,05	0,12	<0,05
AM 4 +0.125mm	<0,01	0,41	2,3	<1	1,4	7,3	<0,05	0,09	<0,05
AM 4 +0.063mm	<0,01	0,60	1,9	<1	0,6	6,9	<0,05	0,07	<0,05
AM 4 +0.020mm	<0,01	0,60	2,1	<1	0,5	7,3	<0,05	0,07	<0,05
AM 4 -0.020mm	<0,01	0,86	7,2	<1	1,6	21,3	<0,05	0,20	<0,05
AM 1A +2.00mm	<0,01	0,92	5,1	<1	1,0	8,0	<0,05	0,18	0,05
AM 1A +1.00mm	<0,01	0,82	5,0	<1	1,1	20,9	<0,05	0,22	<0,05
AM 1A +0.600mm	<0,01	0,76	2,8	<1	0,8	8,5	<0,05	0,13	0,05
AM 1A +0.250mm	<0,01	0,61	2,3	<1	0,8	8,0	<0,05	0,13	<0,05
AM 1A +0.125mm	<0,01	0,57	2,1	<1	0,6	7,1	<0,05	0,11	<0,05
AM 1A +0.063mm	<0,01	0,57	2,0	<1	0,4	6,9	<0,05	0,09	<0,05
AM 1A +0.020mm	<0,01	0,50	2,5	<1	0,6	7,8	<0,05	0,11	<0,05
AM 1A -0.020mm	0,01	0,94	12,1	<1	3,9	36,9	<0,05	0,59	0,08
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	0,1	<1	<0,3	2,2	<0,05	<0,02	<0,05
AM 2A +2.00mm	<0,01	0,81	6,1	<1	1,4	4,6	<0,05	0,17	0,06
AM 2A +1.00mm	<0,01	0,72	5,7	<1	1,9	9,4	<0,05	0,17	0,07
AM 2A +0.600mm	<0,01	0,53	2,9	<1	1,3	5,0	<0,05	0,11	<0,05
AM 2A +0.250mm	<0,01	0,42	2,7	<1	0,8	6,6	<0,05	0,12	<0,05
AM 2A +0.125mm	<0,01	0,44	2,8	<1	1,2	4,9	<0,05	0,09	<0,05
AM 2A +0.063mm	<0,01	0,48	3,6	<1	1,2	4,9	<0,05	0,11	<0,05

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,3	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05
AM 2A +0.020mm	<0,01	0,45	4,7	<1	1,7	5,2	<0,05	0,17	<0,05
AM 2A -0.020mm	0,02	0,67	15,4	<1	7,6	12,5	<0,05	0,52	<0,05
* REP AM 2A +0.250mm	<0,01	0,40	2,6	<1	0,8	6,7	<0,05	0,12	<0,05
* REP AM 2A -0.020mm	0,02	0,66	15,1	<1	7,3	12,2	<0,05	0,52	0,07
* STD OREAS46	<0,01	0,05	3,1	<1	0,5	23,8	<0,05	0,18	<0,05
* STD OREAS47	0,04	0,19	3,5	<1	2,3	27,8	<0,05	0,21	<0,05
* STD SG_143	0,01	0,84	3,1	<1	0,8	14,5	<0,05	0,28	<0,05
Análises Método Unidade Limite Detecção	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,02	0,05	3	<0,1	<0,05	<0,1	3
AM 1 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 1 +0.250mm	4,4	0,02	0,25	6,28	15	0,9	11,50	1,0	41
AM 1 +0.125mm	2,5	0,02	0,16	4,34	9	0,7	7,36	0,7	31
AM 1 +0.063mm	1,5	0,01	0,09	5,09	5	0,9	4,78	0,4	29
AM 1 +0.020mm	1,8	0,01	0,10	4,89	5	0,8	5,26	0,5	27
AM 1 -0.020mm	6,4	0,03	0,34	8,50	23	1,0	17,16	1,5	56
AM 2 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 2 +0.250mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 2 +0.125mm	2,7	<0,01	0,10	3,19	9	0,5	3,97	0,3	25
AM 2 +0.063mm	2,1	<0,01	0,07	3,82	7	0,6	3,21	0,3	21
AM 2 +0.020mm	3,2	0,01	0,09	4,19	9	0,6	4,32	0,4	26
AM 2 -0.020mm	14,6	0,03	0,34	8,20	51	0,6	13,93	1,3	43
AM 3 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.600mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.250mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 3 +0.125mm	2,0	0,01	0,21	4,45	6	1,0	6,54	0,6	52
AM 3 +0.063mm	1,0	<0,01	0,10	4,48	3	1,0	4,29	0,4	25
AM 3 +0.020mm	1,1	<0,01	0,11	4,72	3	1,1	4,94	0,4	28
AM 3 -0.020mm	3,8	0,02	0,32	7,10	9	1,2	11,56	1,1	44
AM 4 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +1.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 4 +0.600mm	1,7	0,01	0,12	6,58	5	0,5	8,64	0,8	55
AM 4 +0.250mm	1,1	0,01	0,09	7,33	2	0,4	9,72	0,8	46
AM 4 +0.125mm	1,2	0,02	0,17	5,35	6	0,5	6,68	0,6	38
AM 4 +0.063mm	1,2	0,01	0,09	5,53	5	0,8	4,67	0,4	29
AM 4 +0.020mm	1,2	0,01	0,09	5,44	4	0,7	4,65	0,4	28
AM 4 -0.020mm	4,2	0,03	0,30	8,47	21	0,9	12,43	1,2	58
AM 1A +2.00mm	3,5	0,02	0,08	6,35	14	0,8	8,00	0,7	28
AM 1A +1.00mm	3,3	0,03	0,27	6,22	16	0,9	10,19	0,9	37
AM 1A +0.600mm	2,5	0,02	0,17	4,44	9	0,8	6,34	0,6	27
AM 1A +0.250mm	2,5	0,02	0,21	4,46	6	0,7	5,90	0,5	28

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856

	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1
AM 1A +0.125mm	1,9	0,02	0,14	4,60	5	0,7	5,10	0,5	27
AM 1A +0.063mm	1,5	0,01	0,12	5,05	5	0,8	4,89	0,4	28
AM 1A +0.020mm	2,1	0,01	0,14	4,64	6	0,8	5,82	0,6	30
AM 1A -0.020mm	11,9	0,04	0,51	11,87	36	1,1	28,25	2,6	80
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,02	0,08	3	<0,1	0,05	<0,1	1
AM 2A +2.00mm	6,0	0,02	0,08	8,87	26	0,7	7,21	0,8	30
AM 2A +1.00mm	6,0	0,02	0,18	4,69	33	0,7	7,00	0,7	28
AM 2A +0.600mm	3,5	0,02	0,13	3,23	16	0,5	4,34	0,4	20
AM 2A +0.250mm	3,2	0,02	0,15	3,50	12	0,5	4,78	0,5	22
AM 2A +0.125mm	3,1	0,01	0,11	3,53	9	0,5	4,05	0,4	20
AM 2A +0.063mm	4,0	0,02	0,11	4,58	13	0,6	4,80	0,4	25
AM 2A +0.020mm	5,7	0,02	0,15	4,54	17	0,5	6,25	0,6	29
AM 2A -0.020mm	20,8	0,04	0,36	9,72	74	0,5	19,49	1,7	57
* REP AM 2A +0.250mm	3,2	0,02	0,16	3,52	12	0,5	4,78	0,5	22
* REP AM 2A -0.020mm	20,5	0,04	0,37	10,01	73	0,6	18,76	1,8	56
* STD OREAS46	2,8	0,06	0,06	0,40	20	0,1	4,69	0,4	20
* STD OREAS47	3,2	0,06	0,07	0,45	22	0,2	5,87	0,4	203
* STD SG_143	5,3	0,03	0,13	0,65	31	0,2	6,98	0,5	35

Análises Método Unidade Limite Detecção	Zr
	ICM14B PPM 0,5
BRANCO_PREP	0,7
AM 1 +2.00mm	N.A.
AM 1 +1.00mm	N.A.
AM 1 +0.600mm	N.A.
AM 1 +0.250mm	15,2
AM 1 +0.125mm	11,2
AM 1 +0.063mm	12,8
AM 1 +0.020mm	12,7
AM 1 -0.020mm	18,1
AM 2 +2.00mm	N.A.
AM 2 +1.00mm	N.A.
AM 2 +0.600mm	N.A.
AM 2 +0.250mm	I.S.
AM 2 +0.125mm	9,2
AM 2 +0.063mm	10,5
AM 2 +0.020mm	12,5
AM 2 -0.020mm	17,0
AM 3 +2.00mm	N.A.
AM 3 +1.00mm	N.A.
AM 3 +0.600mm	N.A.
AM 3 +0.250mm	N.A.
AM 3 +0.125mm	12,4
AM 3 +0.063mm	12,1
AM 3 +0.020mm	13,5
AM 3 -0.020mm	17,0
AM 4 +2.00mm	N.A.

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



**CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901856**

	Zr
	ICM14B PPM 0,5
AM 4 +1.00mm	N.A.
AM 4 +0.600mm	11,5
AM 4 +0.250mm	11,2
AM 4 +0.125mm	10,1
AM 4 +0.063mm	12,4
AM 4 +0.020mm	12,6
AM 4 -0.020mm	17,8
AM 1A +2.00mm	16,1
AM 1A +1.00mm	16,5
AM 1A +0.600mm	11,8
AM 1A +0.250mm	10,4
AM 1A +0.125mm	11,5
AM 1A +0.063mm	13,8
AM 1A +0.020mm	13,6
AM 1A -0.020mm	18,9
BRANCO_PREP	0,7
AM 2A +2.00mm	18,0
AM 2A +1.00mm	15,6
AM 2A +0.600mm	10,3
AM 2A +0.250mm	10,4
AM 2A +0.125mm	10,8
AM 2A +0.063mm	13,3
AM 2A +0.020mm	13,7
AM 2A -0.020mm	16,3
* REP AM 2A +0.250mm	10,5
* REP AM 2A -0.020mm	16,1
* STD OREAS46	5,7
* STD OREAS47	6,4
* STD SG_143	4,7

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.





SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

Dados do Cliente

Nome: VALE S.A.
Attn.: Abraao Junior
Endereço: AV DOUTOR MARCO PAULO SIMON JARDIM 3580 MINA DE AGUAS CLARAS 34006270 MG NOVA LIMA

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 25/03/2019
Produto: REJEITO
Projeto: Brumadinho

Número de Amostras: 48
Data do Recebimento: 25/03/2019
Data de Envio: 17/04/2019
Completado Em: 17/04/2019

Referência Analítica

CSA03V: Determinação de TOC (Carbono Orgânico Total) por Combustão - Detecção por infravermelho - LECO
CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO
ICM14B: Determinação por Digestão com Água Régia - ICP OES / ICP MS
PHY01E: LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405°C e/ou 1000°C
XRF79C: Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Notas

Análise química das frações geradas no Ensaio Granulométrico realizado no GQ1901855.

"Não foi possível confirmar os resultados da amostra AM 5 +2.00mm e AM 6 +1.00mm pelo método xrf79c devido a pouca massa existente".

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisado	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		OVR = Não Analisado devido ao alto teor	


Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

Análises Método Unidade Limite Detecção	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
BRANCO_PREP	0,01	<0,05	98,5	0,11	1,21	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01
AM 3A +2.00mm	0,02	0,11	15,2	3,56	77,8	0,11	0,10	0,09	0,15
AM 3A +1.00mm	0,02	0,14	39,6	2,96	52,5	0,12	0,11	0,07	0,10
AM 3A +0.600mm	0,02	0,13	43,1	2,95	49,5	0,03	<0,1	0,06	0,08
AM 3A +0.250mm	0,02	0,07	24,4	1,89	70,2	0,02	<0,1	0,07	0,08
AM 3A +0.125mm	0,01	<0,05	12,0	1,13	84,4	0,02	0,12	0,06	0,07
AM 3A +0.063mm	0,01	<0,05	8,52	0,70	89,2	0,01	0,12	0,05	0,06
AM 3A +0.020mm	0,01	0,05	9,82	1,10	87,3	0,03	0,11	0,07	0,08
AM 3A -0.020mm	0,02	0,32	13,7	12,6	62,4	0,09	0,27	0,30	0,29
AM 4A +2.00mm	0,02	<0,05	47,8	13,7	26,0	0,04	0,28	0,06	0,12
AM 4A +1.00mm	0,03	0,07	37,9	3,07	53,9	0,04	<0,1	0,09	0,17
AM 4A +0.600mm	0,02	<0,05	51,1	2,34	41,3	0,04	<0,1	0,19	0,13
AM 4A +0.250mm	0,02	<0,05	39,3	1,95	55,7	0,04	<0,1	0,15	0,13
AM 4A +0.125mm	0,02	<0,05	12,4	1,34	84,5	0,02	0,13	0,12	0,10
AM 4A +0.063mm	0,01	<0,05	9,80	0,92	87,2	0,01	0,11	0,08	0,07
AM 4A +0.020mm	0,02	<0,05	12,5	1,77	83,9	0,02	0,12	0,11	0,08
AM 4A -0.020mm	0,02	0,13	17,4	13,9	57,0	0,08	0,25	0,51	0,30
AM 5 +2.00mm	0,02	0,24	23,6	7,98	58,1	0,08	0,21	0,23	0,32
AM 5 +1.00mm	0,06	0,13	36,5	4,66	51,0	0,15	0,11	0,11	0,23
AM 5 +0.600mm	0,02	0,16	34,2	2,64	58,6	0,05	<0,1	0,08	0,17
AM 5 +0.250mm	0,03	0,10	18,5	1,96	75,6	0,03	<0,1	0,09	0,16
AM 5 +0.125mm	0,03	0,07	14,0	1,38	81,3	0,02	0,11	0,08	0,13
AM 5 +0.063mm	0,02	<0,05	20,9	0,90	74,1	0,02	0,12	0,06	0,09
AM 5 +0.020mm	0,02	<0,05	20,0	1,04	75,3	0,03	0,11	0,07	0,09
AM 5 -0.020mm	0,02	0,13	14,4	10,3	63,6	0,13	0,37	0,30	0,49
AM 6 +2.00mm	I.S.	0,18	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 6 +1.00mm	0,02	0,12	10,2	3,80	74,9	1,58	0,64	0,19	0,32
AM 6 +0.600mm	0,03	0,09	7,35	2,06	86,7	0,03	0,13	0,11	0,21
AM 6 +0.250mm	0,03	0,06	5,22	1,02	91,8	0,02	0,11	0,07	0,14
AM 6 +0.125mm	0,01	0,05	2,34	0,55	95,8	0,03	0,12	0,06	0,09
AM 6 +0.063mm	0,02	<0,05	3,62	0,44	94,7	0,03	<0,1	0,05	0,07
AM 6 +0.020mm	0,01	<0,05	5,24	0,59	92,1	0,02	0,15	0,06	0,08
AM 6 -0.020mm	<0,01	0,06	4,37	4,64	81,4	0,05	0,18	0,13	0,37
AM 7 +2.00mm	0,02	<0,05	3,28	1,96	91,4	0,03	0,10	0,07	0,09
AM 7 +1.00mm	0,03	<0,05	2,04	1,04	95,4	0,03	0,11	0,05	0,09
AM 7 +0.600mm	0,01	<0,05	2,08	0,75	95,2	0,03	0,11	0,05	0,07
AM 7 +0.250mm	0,02	<0,05	1,54	0,48	96,1	0,03	0,11	0,04	0,06
AM 7 +0.125mm	0,01	<0,05	0,87	0,34	97,4	0,03	0,15	0,05	0,05
AM 7 +0.063mm	0,02	<0,05	1,06	0,25	98,2	0,04	0,12	0,05	0,05
AM 7 +0.020mm	0,04	<0,05	1,43	0,31	97,3	0,02	0,12	0,05	0,05
AM 7 -0.020mm	0,04	0,07	4,35	3,82	83,3	0,07	0,16	0,09	0,29
BRANCO_PREP	0,01	<0,05	98,4	<0,1	1,19	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01
AM 8 +2.00mm	0,04	0,09	2,18	1,13	95,1	0,04	0,10	0,08	0,11
AM 8 +1.00mm	0,02	0,06	3,31	1,22	93,0	0,03	0,14	0,08	0,12
AM 8 +0.600mm	0,02	0,08	2,95	0,78	94,1	0,03	0,11	0,06	0,08
AM 8 +0.250mm	0,01	<0,05	1,57	0,43	96,0	0,02	0,11	0,05	0,05
AM 8 +0.125mm	0,02	<0,05	0,70	0,28	97,5	0,02	0,14	0,05	0,05
AM 8 +0.063mm	0,02	<0,05	0,77	0,23	97,6	0,02	0,10	0,05	0,04

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V %	CSA03V %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %
	0,01	0,05	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,01
AM 8 +0.020mm	0,02	<0,05	1,30	0,29	97,7	0,02	0,12	0,05	0,05
AM 8 -0.020mm	0,03	0,07	5,12	3,82	82,5	0,07	0,16	0,10	0,32
* REP AM 7 +1.00mm		<0,05							
* REP AM 8 +0.020mm		<0,05							
* STD BXGO-1		0,13							
* STD BXPA-2		0,06							
* STD BXGO-1		0,13							
* STD BXPA-2		0,06							
* REP AM 7 +2.00mm	0,02								
* REP AM 8 +0.020mm	0,01								
* STD GS910-2	0,03								
* STD GS910-2	0,04								
* STD GS900-5	0,33								
* REP AM 4A +1.00mm			37,2	3,07	53,5	0,04	<0,1	0,10	0,18
* REP AM 8 +0.063mm			0,81	0,24	98,3	0,02	0,13	0,05	0,05
* STD SG_153			12,1	0,84	81,6	0,06	0,12	0,12	0,18
* STD SG_209			1,23	1,35	95,5	0,05	<0,1	0,10	0,07
* STD PTG_01			68,9	13,0	2,73	0,38	<0,1	<0,01	0,03
Análises	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,05	0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 3A +2.00mm	<0,1	0,27	0,16	0,01	0,007	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 3A +1.00mm	<0,1	0,58	0,28	0,01	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 3A +0.600mm	<0,1	0,87	0,28	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 3A +0.250mm	<0,1	0,58	0,51	0,02	0,007	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 3A +0.125mm	<0,1	0,17	0,40	0,02	0,006	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 3A +0.063mm	<0,1	0,06	0,30	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 3A +0.020mm	<0,1	0,07	0,39	0,02	0,008	<0,01	0,01	<0,05	0,01
AM 3A -0.020mm	<0,1	0,42	1,85	0,04	0,007	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 4A +2.00mm	3,21	3,71	0,20	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 4A +1.00mm	<0,1	0,38	0,81	0,04	0,006	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 4A +0.600mm	<0,1	0,33	0,59	0,02	0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 4A +0.250mm	<0,1	0,19	0,55	0,03	0,006	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 4A +0.125mm	<0,1	0,07	0,41	0,02	0,008	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 4A +0.063mm	<0,1	0,03	0,30	0,02	0,008	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 4A +0.020mm	<0,1	0,08	0,40	0,01	0,006	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 4A -0.020mm	<0,1	0,51	2,15	0,06	0,006	0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 5 +2.00mm	<0,1	0,06	1,09	0,02	0,006	<0,01	0,02	<0,05	0,01
AM 5 +1.00mm	<0,1	0,07	0,62	0,01	0,007	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 5 +0.600mm	<0,1	0,05	0,59	0,02	0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 5 +0.250mm	<0,1	0,04	0,49	0,03	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 5 +0.125mm	<0,1	0,03	0,31	0,02	0,007	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 5 +0.063mm	<0,1	0,02	0,22	0,01	0,007	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 5 +0.020mm	<0,1	0,03	0,28	<0,01	0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 5 -0.020mm	<0,1	0,17	2,16	0,04	0,007	0,01	0,03	<0,05	0,01
AM 6 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %
	0,10	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,05	0,01
AM 6 +1.00mm	<0,1	0,02	0,73	0,02	0,007	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 6 +0.600mm	<0,1	0,01	0,58	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 6 +0.250mm	<0,1	0,01	0,49	0,03	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 6 +0.125mm	<0,1	<0,01	0,34	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	0,01
AM 6 +0.063mm	<0,1	<0,01	0,35	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 6 +0.020mm	<0,1	<0,01	0,55	0,01	0,007	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 6 -0.020mm	<0,1	0,03	3,84	0,06	0,008	<0,01	0,03	<0,05	0,01
AM 7 +2.00mm	<0,1	0,01	0,94	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	0,01
AM 7 +1.00mm	<0,1	0,01	0,72	0,02	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 7 +0.600mm	<0,1	0,01	0,62	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 7 +0.250mm	<0,1	<0,01	0,51	0,03	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 7 +0.125mm	<0,1	<0,01	0,41	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 7 +0.063mm	<0,1	<0,01	0,34	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 7 +0.020mm	<0,1	0,01	0,46	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 7 -0.020mm	<0,1	0,03	3,37	0,05	0,006	<0,01	0,02	<0,05	0,02
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 8 +2.00mm	<0,1	0,01	0,28	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 8 +1.00mm	<0,1	0,02	0,64	0,02	0,007	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 8 +0.600mm	<0,1	0,02	0,60	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 8 +0.250mm	<0,1	0,01	0,50	0,02	0,008	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 8 +0.125mm	<0,1	0,01	0,43	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 8 +0.063mm	<0,1	<0,01	0,39	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 8 +0.020mm	<0,1	<0,01	0,47	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	0,01
AM 8 -0.020mm	<0,1	0,04	3,69	0,06	0,01	<0,01	0,03	<0,05	0,02
* REP AM 4A +1.00mm	<0,1	0,36	0,81	0,04	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
* REP AM 8 +0.063mm	<0,1	<0,01	0,40	0,02	0,01	<0,01	0,01	<0,05	0,01
* STD SG_153	<0,1	<0,01	0,14	0,02	0,007	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
* STD SG_209	<0,1	0,02	0,72	0,14	0,01	0,01	0,02	<0,05	<0,01
* STD PTG_01	5,54	4,21	0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	0,25	<0,01
Análises	PbO	SnO2	So	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
BRANCO_PREP	0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
AM 3A +2.00mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
AM 3A +1.00mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
AM 3A +0.600mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 3A +0.250mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
AM 3A +0.125mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 3A +0.063mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 3A +0.020mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 3A -0.020mm	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
AM 4A +2.00mm	<0,01	0,01	<0,01	<0,05	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 4A +1.00mm	<0,01	0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
AM 4A +0.600mm	<0,01	0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 4A +0.250mm	<0,01	0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
AM 4A +0.125mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 4A +0.063mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	PbO	SnO2	SrO	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 4A +0.020mm	<0,01	0,04	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 4A -0.020mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01
AM 5 +2.00mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
AM 5 +1.00mm	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 5 +0.600mm	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
AM 5 +0.250mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 5 +0.125mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 5 +0.063mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
AM 5 +0.020mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
AM 5 -0.020mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,03	0,02	0,01
AM 6 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 6 +1.00mm	<0,01	0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
AM 6 +0.600mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01
AM 6 +0.250mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,04	<0,01
AM 6 +0.125mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01
AM 6 +0.063mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
AM 6 +0.020mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 6 -0.020mm	<0,01	0,03	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
AM 7 +2.00mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,04	<0,01
AM 7 +1.00mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 7 +0.600mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 7 +0.250mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
AM 7 +0.125mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,04	<0,01
AM 7 +0.063mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 7 +0.020mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,04	<0,01
AM 7 -0.020mm	<0,01	0,02	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
AM 8 +2.00mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01
AM 8 +1.00mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 8 +0.600mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,04	<0,01
AM 8 +0.250mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
AM 8 +0.125mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01
AM 8 +0.063mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
AM 8 +0.020mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01
AM 8 -0.020mm	0,02	0,03	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,03	0,02
* REP AM 4A +1.00mm	<0,01	0,02	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
* REP AM 8 +0.063mm	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01
* STD SG_153	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
* STD SG_209	<0,01	0,03	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01
* STD PTG_01	0,14	0,30	0,02	<0,05	0,17	0,04	<0,01	<0,01	0,17

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

Análises Método Unidade Limite Detecção	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C % 0,01	PHY01E % -45,00	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 10	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,02
BRANCO_PREP	0,02	-0,27	<0,01	<0,01	<1	<10	25	<0,1	0,03
AM 3A +2.00mm	0,02	2,86	1,87	1,10	19	<10	34	1,2	0,29
AM 3A +1.00mm	0,02	2,47	1,21	0,82	12	<10	73	1,0	0,22
AM 3A +0.600mm	0,02	1,84	1,03	0,65	11	<10	68	1,0	0,14
AM 3A +0.250mm	0,02	1,30	1,26	0,43	9	<10	148	1,1	0,11
AM 3A +0.125mm	0,02	1,09	1,68	0,33	7	<10	94	1,1	0,12
AM 3A +0.063mm	0,02	0,87	1,68	0,22	5	<10	47	1,0	0,12
AM 3A +0.020mm	0,02	1,09	1,67	0,32	6	<10	47	1,2	0,14
AM 3A -0.020mm	0,03	8,09	1,25	2,39	17	<10	197	2,2	0,40
AM 4A +2.00mm	0,03	2,97	0,09	1,68	7	<10	36	1,7	0,10
AM 4A +1.00mm	0,03	3,80	1,18	1,01	16	<10	293	1,4	0,19
AM 4A +0.600mm	0,03	2,50	0,85	0,77	13	<10	217	1,1	0,13
AM 4A +0.250mm	0,02	2,47	1,47	0,73	11	<10	188	1,2	0,17
AM 4A +0.125mm	0,03	1,83	1,80	0,46	8	<10	99	1,2	0,15
AM 4A +0.063mm	0,03	1,16	1,53	0,29	4	<10	54	0,9	0,11
AM 4A +0.020mm	0,03	1,64	1,50	0,48	5	<10	61	1,1	0,14
AM 4A -0.020mm	0,03	8,45	1,10	1,88	15	<10	235	2,7	0,42
AM 5 +2.00mm	0,03	I.S.	1,37	2,36	24	<10	127	1,8	0,27
AM 5 +1.00mm	0,02	I.S.	1,22	1,33	18	<10	131	1,3	0,19
AM 5 +0.600mm	0,03	3,85	1,66	1,06	20	<10	230	1,3	0,16
AM 5 +0.250mm	0,02	3,27	1,87	0,75	16	<10	161	1,3	0,16
AM 5 +0.125mm	0,02	2,46	1,58	0,48	10	<10	88	0,9	0,14
AM 5 +0.063mm	0,02	1,62	1,68	0,32	6	<10	48	0,8	0,11
AM 5 +0.020mm	0,02	1,55	1,78	0,37	6	<10	49	0,9	0,10
AM 5 -0.020mm	0,03	8,51	1,19	2,29	24	<10	275	3,3	0,33
AM 6 +2.00mm	I.S.	I.S.	1,85	1,64	20	<10	80	1,2	0,29
AM 6 +1.00mm	0,03	I.S.	1,77	1,25	13	<10	115	1,3	0,17
AM 6 +0.600mm	0,02	I.S.	1,46	0,65	10	<10	123	1,0	0,14
AM 6 +0.250mm	0,02	1,68	1,60	0,38	9	<10	117	1,1	0,12
AM 6 +0.125mm	0,02	0,97	1,73	0,21	5	<10	64	0,9	0,11
AM 6 +0.063mm	0,02	0,69	1,54	0,16	4	<10	48	0,8	0,09
AM 6 +0.020mm	0,02	1,17	1,62	0,21	4	<10	63	0,8	0,10
AM 6 -0.020mm	0,03	5,15	1,16	0,98	12	<10	313	2,1	0,23
AM 7 +2.00mm	0,02	1,85	1,39	0,79	7	<10	156	1,0	0,10
AM 7 +1.00mm	0,02	0,97	1,72	0,41	6	<10	107	1,1	0,12
AM 7 +0.600mm	0,02	0,62	1,43	0,26	5	<10	113	0,9	0,11
AM 7 +0.250mm	0,02	0,38	1,54	0,17	4	<10	105	1,0	0,19
AM 7 +0.125mm	0,02	0,25	1,70	0,13	4	<10	63	0,9	0,14
AM 7 +0.063mm	0,02	0,20	1,49	0,10	3	<10	43	0,8	0,13
AM 7 +0.020mm	0,02	0,43	1,69	0,13	4	<10	49	0,9	0,15
AM 7 -0.020mm	0,02	3,84	1,54	0,93	11	<10	287	2,3	0,41
BRANCO_PREP	0,03	-0,18	<0,01	<0,01	<1	<10	25	<0,1	<0,02
AM 8 +2.00mm	0,02	I.S.	1,25	0,31	7	<10	30	0,7	0,15
AM 8 +1.00mm	0,02	I.S.	1,44	0,39	6	<10	66	0,8	0,21
AM 8 +0.600mm	0,02	I.S.	1,33	0,24	5	<10	101	0,9	0,20
AM 8 +0.250mm	0,02	0,34	1,65	0,16	4	<10	76	1,0	0,34
AM 8 +0.125mm	0,02	0,30	1,43	0,11	4	<10	45	0,9	0,38
AM 8 +0.063mm	0,02	0,27	1,53	0,10	4	<10	35	0,8	0,33

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C %	PHY01E %	ICM14B PPM	ICM14B %	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM
	0,01	-45,00	0,01	0,01	1	10	5	0,1	0,02
AM 8 +0.020mm	0,02	0,47	1,51	0,12	4	<10	37	0,9	0,34
AM 8 -0.020mm	0,02	4,16	1,59	0,85	11	<10	269	2,4	1,08
* REP AM 8 +0.250mm			1,49	0,16	5	<10	78	1,0	0,33
* REP AM 8 -0.020mm			1,50	0,86	11	<10	272	2,5	1,13
* STD OREAS46			<0,01	0,68	<1	<10	52	0,2	0,03
* STD OREAS47			<0,01	0,72	9	<10	60	0,2	0,16
* STD SG_143			<0,01	1,04	5	<10	109	0,5	0,09
* REP AM 4A +1.00mm		4,00							
* REP AM 8 +0.063mm		0,28							
* STD SG_126		2,34							
* STD SG_127		2,09							
* STD SG_127		1,95							
* REP AM 4A +1.00mm	0,02								
* REP AM 8 +0.063mm	0,02								
* STD SG_153	0,02								
* STD SG_209	0,02								
* STD PTG_01	0,83								
Análises Método Unidade Limite Detecção	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
	ICM14B %	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B %	ICM14B PPM
	0,01	0,01	0,05	0,1	1	0,05	0,5	0,01	0,1
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	0,14	0,2	11	<0,05	2,1	0,88	0,1
AM 3A +2.00mm	0,04	0,04	7,94	6,3	<1	0,12	5,8	>15	4,1
AM 3A +1.00mm	0,08	0,05	36,32	8,9	<1	0,13	9,5	>15	3,4
AM 3A +0.600mm	0,02	0,05	22,56	9,3	<1	0,12	11,6	>15	2,8
AM 3A +0.250mm	0,02	0,07	7,79	17,5	<1	0,08	21,7	>15	1,8
AM 3A +0.125mm	0,01	0,06	4,62	14,8	<1	0,06	14,2	>15	1,5
AM 3A +0.063mm	<0,01	0,03	3,74	11,9	<1	<0,05	7,7	>15	1,2
AM 3A +0.020mm	0,01	0,04	5,33	12,3	<1	0,06	8,5	>15	1,7
AM 3A -0.020mm	0,06	0,24	30,09	31,6	41	0,59	72,5	>15	9,9
AM 4A +2.00mm	<0,01	0,09	68,20	34,1	<1	0,18	8,4	14,92	7,6
AM 4A +1.00mm	0,02	0,15	34,88	38,7	26	0,11	41,4	>15	4,0
AM 4A +0.600mm	0,01	0,13	28,15	28,1	11	0,09	33,5	>15	2,9
AM 4A +0.250mm	0,01	0,13	17,68	19,7	3	0,09	29,3	>15	2,7
AM 4A +0.125mm	0,01	0,09	10,24	13,5	<1	0,07	18,2	>15	2,1
AM 4A +0.063mm	<0,01	0,06	6,13	9,5	<1	<0,05	10,2	>15	1,4
AM 4A +0.020mm	0,01	0,07	8,26	11,8	<1	0,07	13,3	>15	2,1
AM 4A -0.020mm	0,04	0,43	43,09	35,2	59	0,36	102,0	>15	9,8
AM 5 +2.00mm	0,05	0,31	12,94	21,5	5	0,13	119,5	>15	9,4
AM 5 +1.00mm	0,11	0,15	8,73	28,1	19	0,10	51,0	>15	5,0
AM 5 +0.600mm	0,03	0,14	13,17	25,0	10	0,08	43,2	>15	3,8
AM 5 +0.250mm	0,02	0,10	7,95	18,3	<1	0,06	33,0	>15	2,8
AM 5 +0.125mm	0,01	0,06	5,21	11,6	<1	<0,05	19,5	>15	2,0
AM 5 +0.063mm	0,01	0,06	4,00	8,7	<1	<0,05	12,6	>15	1,6
AM 5 +0.020mm	0,02	0,06	4,41	9,9	<1	<0,05	15,7	>15	1,6
AM 5 -0.020mm	0,08	0,54	21,66	48,1	32	0,27	161,0	>15	10,1
AM 6 +2.00mm	0,02	0,12	6,10	15,2	1	0,06	43,8	>15	9,1
AM 6 +1.00mm	0,02	0,29	4,37	18,1	<1	0,07	39,2	>15	5,8

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1
AM 6 +0.600mm	0,01	0,08	4,08	20,3	<1	<0,05	22,1	>15	3,2
AM 6 +0.250mm	0,01	0,09	3,90	19,5	<1	<0,05	17,9	>15	1,8
AM 6 +0.125mm	0,01	0,05	2,87	13,5	<1	<0,05	10,3	>15	1,1
AM 6 +0.063mm	0,02	0,05	2,72	11,6	<1	<0,05	8,3	>15	1,0
AM 6 +0.020mm	<0,01	0,07	2,70	12,3	<1	<0,05	11,8	>15	1,1
AM 6 -0.020mm	0,03	0,48	10,86	50,4	25	0,07	101,6	>15	3,8
AM 7 +2.00mm	0,01	0,17	4,63	30,5	<1	<0,05	40,3	>15	2,0
AM 7 +1.00mm	0,02	0,15	4,86	26,4	<1	<0,05	29,6	>15	1,4
AM 7 +0.600mm	0,02	0,11	3,23	21,8	<1	<0,05	25,3	>15	1,2
AM 7 +0.250mm	0,01	0,11	2,67	18,7	<1	<0,05	18,1	>15	0,9
AM 7 +0.125mm	<0,01	0,08	2,57	15,0	<1	<0,05	12,2	>15	1,0
AM 7 +0.063mm	<0,01	0,06	2,38	13,4	<1	<0,05	9,0	>15	0,9
AM 7 +0.020mm	0,01	0,08	2,63	14,4	<1	<0,05	11,3	>15	1,0
AM 7 -0.020mm	0,03	0,57	12,30	48,4	28	0,07	127,5	>15	3,7
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	0,16	0,2	12	<0,05	1,1	0,91	0,1
AM 8 +2.00mm	0,02	0,03	2,77	8,7	<1	<0,05	12,1	>15	2,3
AM 8 +1.00mm	0,02	0,08	4,61	10,7	<1	<0,05	18,6	>15	2,2
AM 8 +0.600mm	0,02	0,16	3,50	21,2	<1	<0,05	27,8	>15	1,3
AM 8 +0.250mm	0,01	0,16	3,05	22,7	<1	<0,05	25,5	>15	1,1
AM 8 +0.125mm	<0,01	0,10	2,72	17,4	<1	<0,05	18,4	>15	0,9
AM 8 +0.063mm	<0,01	0,08	2,52	15,7	<1	<0,05	15,6	>15	0,8
AM 8 +0.020mm	<0,01	0,08	2,77	15,5	<1	<0,05	15,9	>15	0,9
AM 8 -0.020mm	0,04	0,69	14,07	72,8	27	0,09	181,7	>15	3,4
* REP AM 8 +0.250mm	0,01	0,16	3,06	22,0	<1	<0,05	25,8	>15	1,0
* REP AM 8 -0.020mm	0,04	0,69	13,97	74,5	30	0,09	187,2	>15	3,5
* STD OREAS46	0,55	0,04	N.A.	5,9	23	0,32	23,1	1,41	2,6
* STD OREAS47	N.A.	0,45	N.A.	49,0	28	0,99	159,7	1,55	N.A.
* STD SG_143	0,22	0,07	71,67	12,6	46	0,49	61,5	3,62	4,4
Análises Método Unidade Limite Detecção	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,05	0,05	<0,02	<0,01	<0,1	3	<0,01	<0,01
AM 3A +2.00mm	0,1	0,32	0,05	0,03	0,03	2,3	2	0,09	0,04
AM 3A +1.00mm	<0,1	0,19	0,04	<0,02	0,04	3,0	4	0,10	0,04
AM 3A +0.600mm	<0,1	0,12	0,06	<0,02	0,04	2,2	4	0,08	0,03
AM 3A +0.250mm	0,1	0,09	0,06	<0,02	0,03	1,8	10	0,08	0,03
AM 3A +0.125mm	0,2	0,08	0,06	<0,02	0,02	1,6	7	0,07	0,03
AM 3A +0.063mm	0,2	0,08	0,05	<0,02	<0,01	1,4	4	0,06	0,03
AM 3A +0.020mm	0,2	0,11	0,05	0,02	0,01	1,9	4	0,07	0,03
AM 3A -0.020mm	<0,1	0,13	0,21	0,09	0,04	6,0	15	0,33	0,06
AM 4A +2.00mm	<0,1	0,28	0,03	0,03	0,06	4,7	13	0,45	0,13
AM 4A +1.00mm	0,2	0,19	0,15	0,03	0,02	3,7	13	0,15	0,03
AM 4A +0.600mm	<0,1	0,15	0,10	0,02	0,02	2,4	13	0,11	0,03
AM 4A +0.250mm	0,2	0,16	0,08	0,02	0,02	4,2	10	0,12	0,03
AM 4A +0.125mm	0,4	0,14	0,07	<0,02	0,01	2,5	6	0,09	0,03
AM 4A +0.063mm	0,4	0,09	0,04	<0,02	0,01	1,7	4	0,07	0,03
AM 4A +0.020mm	0,2	0,12	0,05	<0,02	0,02	2,0	5	0,09	0,03

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
AM 4A -0.020mm	<0,1	0,22	0,19	0,09	0,04	6,1	23	0,36	0,06
AM 5 +2.00mm	0,3	0,39	0,40	0,06	<0,01	3,5	24	0,29	0,09
AM 5 +1.00mm	0,2	0,30	0,31	0,04	0,01	2,1	10	0,18	0,07
AM 5 +0.600mm	0,3	0,22	0,16	0,03	0,02	2,5	12	0,14	0,05
AM 5 +0.250mm	0,5	0,19	0,10	0,02	0,01	2,1	8	0,12	0,04
AM 5 +0.125mm	0,4	0,13	0,06	<0,02	<0,01	1,5	5	0,10	0,04
AM 5 +0.063mm	0,5	0,12	0,07	<0,02	<0,01	1,2	3	0,07	0,03
AM 5 +0.020mm	0,4	0,12	0,04	<0,02	<0,01	1,6	4	0,10	0,04
AM 5 -0.020mm	0,2	0,41	0,23	0,11	0,03	6,0	23	0,57	0,12
AM 6 +2.00mm	0,5	0,51	0,35	0,06	<0,01	2,2	5	0,14	0,06
AM 6 +1.00mm	0,5	0,35	0,29	<0,02	<0,01	1,7	9	0,14	0,05
AM 6 +0.600mm	0,5	0,20	0,17	0,03	<0,01	1,4	8	0,09	0,03
AM 6 +0.250mm	0,6	0,11	0,08	<0,02	<0,01	1,4	7	0,09	0,03
AM 6 +0.125mm	0,6	0,08	0,06	<0,02	<0,01	1,2	4	0,06	0,03
AM 6 +0.063mm	0,6	0,07	0,04	<0,02	<0,01	1,1	3	0,06	0,03
AM 6 +0.020mm	0,7	0,07	0,06	0,02	<0,01	1,0	4	0,07	0,03
AM 6 -0.020mm	0,5	0,21	0,27	0,10	0,01	3,2	29	0,31	0,05
AM 7 +2.00mm	0,8	0,15	0,05	0,02	<0,01	1,6	25	0,15	0,03
AM 7 +1.00mm	0,9	0,09	0,07	<0,02	<0,01	1,4	18	0,15	0,03
AM 7 +0.600mm	0,7	0,07	0,03	<0,02	<0,01	1,2	12	0,11	0,03
AM 7 +0.250mm	0,7	<0,05	0,03	<0,02	<0,01	1,0	8	0,10	0,03
AM 7 +0.125mm	0,8	0,06	0,02	<0,02	<0,01	1,0	5	0,08	0,03
AM 7 +0.063mm	0,6	<0,05	0,02	<0,02	<0,01	0,9	4	0,07	0,02
AM 7 +0.020mm	0,7	0,06	0,03	0,02	<0,01	1,0	4	0,08	0,03
AM 7 -0.020mm	0,5	0,18	0,14	0,10	0,02	3,9	31	0,42	0,05
BRANCO_PREP	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	1	<0,01	<0,01
AM 8 +2.00mm	0,5	0,13	0,05	<0,02	<0,01	1,0	4	0,06	0,03
AM 8 +1.00mm	0,5	0,14	0,10	0,02	<0,01	1,4	5	0,10	0,03
AM 8 +0.600mm	0,5	0,08	0,05	<0,02	<0,01	1,0	9	0,09	0,03
AM 8 +0.250mm	0,8	<0,05	0,04	<0,02	<0,01	1,0	9	0,09	0,03
AM 8 +0.125mm	0,6	0,06	0,01	<0,02	<0,01	1,0	6	0,08	0,03
AM 8 +0.063mm	0,6	0,06	0,02	<0,02	<0,01	0,9	5	0,07	0,03
AM 8 +0.020mm	0,7	0,07	0,02	<0,02	<0,01	1,0	5	0,08	0,02
AM 8 -0.020mm	0,4	0,16	0,15	0,10	0,02	4,0	45	0,44	0,06
* REP AM 8 +0.250mm	0,7	0,06	0,03	<0,02	<0,01	1,0	9	0,09	0,03
* REP AM 8 -0.020mm	0,4	0,17	0,12	0,10	0,02	4,0	47	0,44	0,06
* STD OREAS46	<0,1	0,14	<0,01	<0,02	0,11	N.A.	7	0,04	0,43
* STD OREAS47	<0,1	0,19	0,01	0,03	0,11	22,9	8	0,05	0,43
* STD SG_143	<0,1	0,10	0,14	0,02	0,11	32,7	5	0,06	0,25

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

Análises Método Unidade Limite Detecção	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 50	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,1
BRANCO_PREP	100	0,29	<0,01	0,08	1,0	<50	0,8	<0,2	<0,1
AM 3A +2.00mm	875	1,53	<0,01	1,15	<0,5	432	15,5	2,2	<0,1
AM 3A +1.00mm	1915	1,64	<0,01	1,06	0,9	293	55,3	2,5	<0,1
AM 3A +0.600mm	1913	2,16	<0,01	0,86	3,3	259	16,6	2,1	<0,1
AM 3A +0.250mm	3541	1,23	<0,01	0,60	10,5	220	9,0	1,6	<0,1
AM 3A +0.125mm	2751	1,04	<0,01	0,53	5,7	209	6,0	1,1	<0,1
AM 3A +0.063mm	1857	0,80	<0,01	0,49	4,6	188	4,7	0,6	<0,1
AM 3A +0.020mm	2453	0,95	<0,01	0,60	5,1	200	6,9	0,9	<0,1
AM 3A -0.020mm	>10000	2,94	<0,01	2,06	33,7	875	38,7	5,5	<0,1
AM 4A +2.00mm	1432	0,43	0,04	2,76	11,2	344	14,6	3,8	<0,1
AM 4A +1.00mm	5958	1,95	<0,01	0,84	16,2	582	24,7	1,4	<0,1
AM 4A +0.600mm	4231	1,61	<0,01	0,78	25,2	391	19,2	1,2	<0,1
AM 4A +0.250mm	3932	1,19	<0,01	0,79	13,8	415	17,0	1,2	<0,1
AM 4A +0.125mm	2842	0,90	<0,01	0,72	5,0	326	12,3	0,8	<0,1
AM 4A +0.063mm	2006	0,67	<0,01	0,50	<0,5	206	8,5	0,5	<0,1
AM 4A +0.020mm	2650	0,84	<0,01	0,49	2,3	216	10,6	1,1	<0,1
AM 4A -0.020mm	>10000	2,91	<0,01	1,16	55,2	891	47,9	3,3	<0,1
AM 5 +2.00mm	7713	2,55	<0,01	2,05	48,6	983	21,1	0,7	<0,1
AM 5 +1.00mm	4700	1,69	<0,01	1,23	13,1	772	21,7	0,6	<0,1
AM 5 +0.600mm	4694	1,89	<0,01	1,37	8,0	711	49,0	0,8	<0,1
AM 5 +0.250mm	3330	1,33	<0,01	1,00	2,8	571	28,6	0,6	<0,1
AM 5 +0.125mm	2040	0,84	<0,01	0,82	<0,5	412	16,3	0,4	<0,1
AM 5 +0.063mm	1460	0,69	<0,01	0,63	<0,5	257	9,4	0,3	<0,1
AM 5 +0.020mm	1846	0,79	<0,01	0,63	<0,5	265	9,5	0,4	<0,1
AM 5 -0.020mm	>10000	3,45	<0,01	1,20	49,9	1392	42,1	2,1	<0,1
AM 6 +2.00mm	5939	2,14	<0,01	1,65	<0,5	1341	13,4	0,3	<0,1
AM 6 +1.00mm	5035	1,58	<0,01	1,03	13,3	1019	45,5	0,4	<0,1
AM 6 +0.600mm	3841	1,29	<0,01	0,73	8,4	649	8,0	0,2	<0,1
AM 6 +0.250mm	3289	1,14	<0,01	0,53	9,4	402	7,9	0,3	<0,1
AM 6 +0.125mm	2330	0,79	<0,01	0,39	6,1	232	5,9	<0,2	<0,1
AM 6 +0.063mm	2292	0,79	<0,01	0,34	5,2	214	5,4	<0,2	<0,1
AM 6 +0.020mm	3773	0,85	<0,01	0,37	5,4	259	6,1	<0,2	<0,1
AM 6 -0.020mm	>10000	3,39	<0,01	0,54	53,9	1067	25,0	0,7	<0,1
AM 7 +2.00mm	6478	1,22	<0,01	0,49	26,6	276	11,9	0,3	<0,1
AM 7 +1.00mm	4853	1,30	<0,01	0,43	23,1	256	13,7	0,3	<0,1
AM 7 +0.600mm	4246	1,06	<0,01	0,35	18,4	209	14,9	0,2	<0,1
AM 7 +0.250mm	3436	0,90	<0,01	0,32	14,1	154	12,0	<0,2	<0,1
AM 7 +0.125mm	2664	0,90	<0,01	0,36	8,7	137	10,9	<0,2	<0,1
AM 7 +0.063mm	2174	0,79	<0,01	0,40	9,1	101	9,1	<0,2	<0,1
AM 7 +0.020mm	3033	0,89	<0,01	0,41	8,5	122	13,2	<0,2	<0,1
AM 7 -0.020mm	>10000	3,57	<0,01	0,64	58,0	905	88,6	0,7	<0,1
BRANCO_PREP	65	0,30	<0,01	<0,05	1,9	<50	0,7	<0,2	<0,1
AM 8 +2.00mm	1798	0,77	<0,01	0,66	5,3	331	8,4	<0,2	<0,1
AM 8 +1.00mm	4409	0,93	<0,01	0,62	4,8	378	17,6	0,2	<0,1
AM 8 +0.600mm	4221	0,95	<0,01	0,39	13,2	174	17,0	0,3	<0,1
AM 8 +0.250mm	3525	1,01	<0,01	0,40	14,2	128	20,7	0,2	<0,1
AM 8 +0.125mm	2859	0,90	<0,01	0,39	11,0	123	17,1	<0,2	<0,1
AM 8 +0.063mm	2676	0,79	<0,01	0,38	14,1	82	15,0	<0,2	<0,1

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 50	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,1
AM 8 +0.020mm	3083	0,86	<0,01	0,38	14,5	89	17,5	<0,2	<0,1
AM 8 -0.020mm	>10000	3,54	<0,01	0,73	86,4	963	142,7	0,8	<0,1
* REP AM 8 +0.250mm	3440	0,99	<0,01	0,40	15,1	133	20,1	<0,2	<0,1
* REP AM 8 -0.020mm	>10000	3,83	<0,01	0,71	90,7	922	151,0	0,8	<0,1
* STD OREAS46	N.A.	0,70	0,07	0,43	15,6	465	1,6	6,1	<0,1
* STD OREAS47	N.A.	11,59	0,07	0,99	73,5	461	266,3	6,6	<0,1
* STD SG_143	792	0,78	0,01	0,45	N.A.	119	10,9	N.A.	<0,1
Análises	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te
Método	ICM14B %	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM
Unidade	0,01	0,05	0,1	1	0,3	0,5	0,05	0,02	0,05
Limite Detecção									
BRANCO_PREP	<0,01	0,10	0,2	<1	<0,3	3,6	<0,05	<0,02	<0,05
AM 3A +2.00mm	<0,01	1,29	3,4	<1	1,4	6,3	<0,05	0,13	0,17
AM 3A +1.00mm	<0,01	0,86	2,7	<1	1,0	6,7	<0,05	0,14	0,05
AM 3A +0.600mm	<0,01	0,63	2,3	<1	0,8	7,7	<0,05	0,12	<0,05
AM 3A +0.250mm	<0,01	0,57	2,2	<1	0,6	15,1	<0,05	0,09	<0,05
AM 3A +0.125mm	<0,01	0,54	2,1	<1	0,5	11,0	<0,05	0,07	<0,05
AM 3A +0.063mm	<0,01	0,54	1,9	<1	0,3	7,3	<0,05	0,06	<0,05
AM 3A +0.020mm	<0,01	0,62	2,4	<1	0,5	8,1	<0,05	0,08	<0,05
AM 3A -0.020mm	0,01	0,83	9,5	<1	3,8	31,2	<0,05	0,43	0,06
AM 4A +2.00mm	<0,01	0,22	3,8	<1	9,1	5,9	0,06	0,68	0,06
AM 4A +1.00mm	<0,01	1,98	5,5	<1	0,9	15,8	<0,05	0,17	<0,05
AM 4A +0.600mm	<0,01	0,63	4,1	<1	0,9	12,4	<0,05	0,12	<0,05
AM 4A +0.250mm	<0,01	0,75	3,8	<1	0,6	12,5	<0,05	0,14	<0,05
AM 4A +0.125mm	<0,01	0,72	2,9	<1	0,6	8,9	<0,05	0,10	<0,05
AM 4A +0.063mm	<0,01	0,52	1,9	<1	0,6	6,7	<0,05	0,07	<0,05
AM 4A +0.020mm	<0,01	0,56	2,8	<1	1,0	8,2	<0,05	0,09	<0,05
AM 4A -0.020mm	0,01	0,73	12,5	<1	4,5	47,8	<0,05	0,31	<0,05
AM 5 +2.00mm	0,02	0,87	10,3	<1	1,9	19,8	0,08	0,21	0,09
AM 5 +1.00mm	0,01	0,78	6,8	<1	1,0	12,3	<0,05	0,14	0,06
AM 5 +0.600mm	<0,01	0,84	5,2	<1	0,9	11,0	<0,05	0,12	0,06
AM 5 +0.250mm	<0,01	0,87	4,1	<1	0,6	8,2	<0,05	0,10	0,06
AM 5 +0.125mm	<0,01	0,62	3,0	<1	0,5	6,1	<0,05	0,08	<0,05
AM 5 +0.063mm	<0,01	0,61	2,2	<1	0,5	5,1	<0,05	0,06	<0,05
AM 5 +0.020mm	<0,01	0,56	2,2	<1	0,5	6,4	<0,05	0,08	<0,05
AM 5 -0.020mm	<0,01	1,17	11,9	<1	2,5	37,3	<0,05	0,44	0,10
AM 6 +2.00mm	0,03	0,77	9,9	<1	1,8	14,3	<0,05	0,12	0,07
AM 6 +1.00mm	0,02	0,59	8,4	<1	40,3	11,4	<0,05	0,12	<0,05
AM 6 +0.600mm	<0,01	0,47	4,0	<1	0,5	13,0	<0,05	0,09	<0,05
AM 6 +0.250mm	<0,01	0,59	2,8	<1	0,4	14,6	<0,05	0,08	<0,05
AM 6 +0.125mm	<0,01	0,53	2,0	<1	<0,3	10,9	<0,05	0,07	<0,05
AM 6 +0.063mm	<0,01	0,46	1,8	<1	<0,3	10,7	<0,05	0,06	<0,05
AM 6 +0.020mm	<0,01	0,42	2,1	<1	<0,3	12,7	<0,05	0,07	<0,05
AM 6 -0.020mm	<0,01	0,64	8,2	<1	1,0	74,7	<0,05	0,27	<0,05
AM 7 +2.00mm	<0,01	0,51	2,3	<1	0,4	13,5	<0,05	0,08	<0,05
AM 7 +1.00mm	<0,01	0,57	1,9	<1	0,4	11,9	<0,05	0,11	<0,05
AM 7 +0.600mm	<0,01	0,50	1,4	<1	<0,3	12,3	<0,05	0,08	<0,05
AM 7 +0.250mm	<0,01	0,57	1,2	<1	<0,3	11,9	<0,05	0,08	<0,05

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,3	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05
AM 7 +0.125mm	<0,01	0,65	1,2	<1	<0,3	10,2	<0,05	0,07	<0,05
AM 7 +0.063mm	<0,01	0,56	1,1	<1	<0,3	8,6	<0,05	0,05	<0,05
AM 7 +0.020mm	<0,01	0,62	1,3	<1	0,3	10,6	<0,05	0,07	<0,05
AM 7 -0.020mm	0,01	0,83	6,4	<1	9,2	65,9	<0,05	0,30	0,07
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	0,1	<1	<0,3	2,2	<0,05	<0,02	<0,05
AM 8 +2.00mm	<0,01	0,54	2,4	<1	0,4	7,5	<0,05	0,06	<0,05
AM 8 +1.00mm	<0,01	0,57	2,4	<1	0,5	14,4	<0,05	0,09	<0,05
AM 8 +0.600mm	<0,01	0,57	1,5	<1	<0,3	12,0	<0,05	0,07	<0,05
AM 8 +0.250mm	<0,01	0,84	1,1	<1	<0,3	8,6	<0,05	0,07	<0,05
AM 8 +0.125mm	<0,01	0,91	0,9	<1	<0,3	7,6	<0,05	0,06	<0,05
AM 8 +0.063mm	<0,01	0,79	0,9	<1	<0,3	7,9	<0,05	0,05	<0,05
AM 8 +0.020mm	<0,01	0,71	1,0	<1	0,4	9,1	<0,05	0,06	<0,05
AM 8 -0.020mm	0,02	1,13	5,4	<1	7,0	56,4	<0,05	0,27	0,12
* REP AM 8 +0.250mm	<0,01	0,84	1,1	<1	<0,3	8,7	<0,05	0,07	<0,05
* REP AM 8 -0.020mm	0,02	1,18	5,7	<1	7,2	59,0	<0,05	0,26	0,14
* STD OREAS46	<0,01	<0,05	3,0	<1	0,5	N.A.	<0,05	0,15	<0,05
* STD OREAS47	0,05	N.A.	3,3	<1	2,3	N.A.	<0,05	0,19	0,07
* STD SG_143	0,01	0,77	3,1	<1	0,8	15,6	<0,05	0,28	<0,05
Análises Método Unidade Limite Detecção	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1
BRANCO_PREP	0,5	<0,01	<0,02	0,14	3	<0,1	<0,05	<0,1	3
AM 3A +2.00mm	7,2	0,01	0,10	5,91	12	1,2	6,46	0,5	28
AM 3A +1.00mm	4,3	0,01	0,17	4,47	8	1,0	6,52	0,6	27
AM 3A +0.600mm	2,8	0,01	0,18	3,81	6	20,0	5,64	0,5	27
AM 3A +0.250mm	1,6	0,01	0,38	3,85	4	1,2	5,15	0,5	33
AM 3A +0.125mm	1,1	<0,01	0,22	4,19	2	1,2	4,74	0,4	29
AM 3A +0.063mm	0,8	<0,01	0,13	4,30	3	1,2	3,92	0,4	26
AM 3A +0.020mm	1,1	0,01	0,14	4,10	4	1,1	4,73	0,5	26
AM 3A -0.020mm	11,0	0,03	0,53	10,10	21	1,2	22,37	2,1	73
AM 4A +2.00mm	10,3	0,01	0,30	13,90	7	0,3	26,71	3,2	45
AM 4A +1.00mm	3,1	0,02	0,74	6,39	16	0,8	8,22	0,9	49
AM 4A +0.600mm	2,0	0,02	0,43	4,96	11	0,6	6,64	0,7	39
AM 4A +0.250mm	3,2	0,02	0,39	5,90	10	0,7	7,56	0,7	42
AM 4A +0.125mm	1,9	0,02	0,21	6,20	7	0,8	6,53	0,6	38
AM 4A +0.063mm	1,2	0,01	0,10	5,22	3	0,7	4,50	0,4	31
AM 4A +0.020mm	1,4	0,02	0,11	5,76	6	0,6	5,65	0,5	40
AM 4A -0.020mm	8,7	0,04	0,41	11,65	41	0,8	19,56	2,1	99
AM 5 +2.00mm	5,2	0,04	0,18	11,81	21	1,0	19,04	1,7	82
AM 5 +1.00mm	3,4	0,02	0,41	8,28	14	0,5	10,18	1,1	55
AM 5 +0.600mm	2,6	0,02	0,74	8,22	10	0,8	8,88	0,9	54
AM 5 +0.250mm	1,9	0,02	0,46	7,46	7	0,9	7,85	0,7	45
AM 5 +0.125mm	1,6	0,01	0,23	6,02	4	0,7	6,18	0,6	35
AM 5 +0.063mm	1,3	0,01	0,12	5,07	2	0,6	5,18	0,4	31
AM 5 +0.020mm	1,1	0,01	0,11	5,79	4	0,7	6,43	0,6	34
AM 5 -0.020mm	5,5	0,05	0,41	16,91	25	1,1	36,15	3,4	122
AM 6 +2.00mm	3,7	0,06	0,28	5,67	28	0,9	8,35	0,8	70

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1
AM 6 +1.00mm	2,4	0,03	0,29	6,14	15	0,8	8,13	0,8	53
AM 6 +0.600mm	1,3	0,02	0,29	4,61	8	0,9	6,17	0,6	34
AM 6 +0.250mm	0,8	0,01	0,32	4,65	4	0,9	6,03	0,5	34
AM 6 +0.125mm	0,7	<0,01	0,19	4,40	2	0,9	4,50	0,4	31
AM 6 +0.063mm	0,6	<0,01	0,14	4,71	2	0,8	3,88	0,3	28
AM 6 +0.020mm	0,5	<0,01	0,17	4,58	2	0,8	4,45	0,4	30
AM 6 -0.020mm	1,5	0,02	0,74	8,66	9	1,3	19,46	1,9	91
AM 7 +2.00mm	1,1	0,01	0,25	5,22	3	1,4	7,98	0,8	50
AM 7 +1.00mm	0,8	<0,01	0,32	5,06	3	1,4	8,76	0,8	41
AM 7 +0.600mm	0,5	<0,01	0,23	4,90	2	1,3	6,47	0,6	39
AM 7 +0.250mm	0,5	<0,01	0,22	5,62	3	1,1	5,64	0,6	33
AM 7 +0.125mm	0,5	<0,01	0,13	5,97	3	1,0	5,18	0,5	33
AM 7 +0.063mm	0,4	<0,01	0,08	6,01	4	0,9	4,25	0,4	31
AM 7 +0.020mm	0,5	<0,01	0,10	6,10	4	1,0	5,21	0,5	34
AM 7 -0.020mm	1,7	0,02	0,58	11,54	8	1,9	23,87	2,4	127
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,02	0,15	2	<0,1	<0,05	<0,1	1
AM 8 +2.00mm	0,8	0,02	0,05	3,49	9	0,9	4,22	0,4	27
AM 8 +1.00mm	1,0	0,01	0,16	5,71	6	1,2	5,64	0,6	32
AM 8 +0.600mm	1,0	<0,01	0,20	4,96	3	1,1	5,31	0,6	35
AM 8 +0.250mm	0,5	<0,01	0,14	7,16	4	1,3	5,11	0,5	39
AM 8 +0.125mm	0,6	<0,01	0,08	7,82	5	1,1	4,10	0,5	39
AM 8 +0.063mm	0,4	<0,01	0,07	6,83	6	1,1	3,86	0,4	33
AM 8 +0.020mm	0,5	<0,01	0,07	6,49	5	1,1	4,49	0,5	34
AM 8 -0.020mm	1,8	0,02	0,43	12,88	10	1,9	19,47	2,5	157
* REP AM 8 +0.250mm	0,5	<0,01	0,14	7,12	6	1,3	5,07	0,6	41
* REP AM 8 -0.020mm	1,9	0,02	0,44	13,38	11	1,9	20,15	2,6	156
* STD OREAS46	2,7	0,06	0,06	0,38	20	0,1	N.A.	0,4	17
* STD OREAS47	3,3	0,06	0,09	0,42	22	N.A.	N.A.	0,4	201
* STD SG_143	5,5	0,03	0,13	0,67	33	0,1	6,49	0,4	36

Análises Método Unidade Limite Detecção	Zr
	ICM14B PPM 0,5
BRANCO_PREP	1,4
AM 3A +2.00mm	20,5
AM 3A +1.00mm	14,6
AM 3A +0.600mm	11,8
AM 3A +0.250mm	11,9
AM 3A +0.125mm	12,5
AM 3A +0.063mm	13,0
AM 3A +0.020mm	14,2
AM 3A -0.020mm	17,8
AM 4A +2.00mm	12,0
AM 4A +1.00mm	15,2
AM 4A +0.600mm	11,9
AM 4A +0.250mm	14,5
AM 4A +0.125mm	14,9
AM 4A +0.063mm	13,1

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901857

	Zr
	ICM14B PPM 0,5
AM 4A +0.020mm	14,7
AM 4A -0.020mm	18,6
AM 5 +2.00mm	24,6
AM 5 +1.00mm	18,0
AM 5 +0.600mm	17,9
AM 5 +0.250mm	17,8
AM 5 +0.125mm	14,8
AM 5 +0.063mm	13,0
AM 5 +0.020mm	14,5
AM 5 -0.020mm	26,1
AM 6 +2.00mm	29,7
AM 6 +1.00mm	22,2
AM 6 +0.600mm	16,2
AM 6 +0.250mm	14,5
AM 6 +0.125mm	13,1
AM 6 +0.063mm	12,6
AM 6 +0.020mm	13,1
AM 6 -0.020mm	18,5
AM 7 +2.00mm	15,4
AM 7 +1.00mm	14,2
AM 7 +0.600mm	11,8
AM 7 +0.250mm	11,9
AM 7 +0.125mm	12,4
AM 7 +0.063mm	12,1
AM 7 +0.020mm	13,4
AM 7 -0.020mm	18,2
BRANCO_PREP	0,8
AM 8 +2.00mm	13,3
AM 8 +1.00mm	13,8
AM 8 +0.600mm	11,0
AM 8 +0.250mm	12,1
AM 8 +0.125mm	12,1
AM 8 +0.063mm	12,6
AM 8 +0.020mm	12,6
AM 8 -0.020mm	17,6
* REP AM 8 +0.250mm	13,0
* REP AM 8 -0.020mm	18,1
* STD OREAS46	5,3
* STD OREAS47	6,3
* STD SG_143	5,3

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.





SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

Dados do Cliente

Nome: VALE S.A.

Attn.: Abraao Junior

Endereço: AV DOUTOR MARCO PAULO SIMON JARDIM 3580 MINA DE AGUAS CLARAS 34006270 MG NOVA LIMA

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 25/03/2019

Produto: REJEITO

Projeto: Brumadinho

Número de Amostras: 48

Data do Recebimento: 25/03/2019

Data de Envio: 22/04/2019

Completado Em: 18/04/2019

Referência Analítica

CSA03V: Determinação de TOC (Carbono Orgânico Total) por Combustão - Detecção por infravermelho - LECO

CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO

ICM14B: Determinação por Digestão com Água Régia - ICP OES / ICP MS

PHY01E: LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405°C e/ou 1000°C

XRF79C: Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Notas

Análise química das frações geradas no Ensaio Granulométrico realizado no GQ1901855.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção

BLK = Branco

REP = Replicata

DUP = Duplicata

L.N.R. = Listado e não Recebido

I.S. = Amostra Insuficiente

N.A. = Não Analisado

STD = Padrão

I.N.F. = Não reportado devido a interferentes

OVR = Não Analisado devido ao alto teor


Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

Análises Método Unidade Limite Detecção	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	>99	<0,1	1,23	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01
AM 9 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 9 +1.00mm	0,04	0,18	40,2	4,10	48,3	0,05	<0,1	0,08	0,11
AM 9 +0.600mm	0,04	0,13	54,8	4,50	33,6	0,05	<0,1	0,10	0,10
AM 9 +0.250mm	0,03	0,08	48,2	3,75	40,8	0,03	0,11	0,10	0,14
AM 9 +0.125mm	0,02	0,08	22,7	1,45	71,3	0,03	<0,1	0,06	0,09
AM 9 +0.063mm	0,01	<0,05	14,2	0,66	82,5	0,02	0,12	0,06	0,05
AM 9 +0.020mm	<0,01	<0,05	8,92	0,72	87,5	0,02	0,10	0,06	0,06
AM 9 -0.020mm	0,03	0,10	8,23	6,97	74,3	0,10	0,27	0,22	0,36
AM 10 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 10 +1.00mm	0,06	0,80	19,5	8,89	58,1	0,05	0,10	0,29	0,34
AM 10 +0.600mm	I.S.	0,32	34,4	7,11	48,7	0,04	0,10	0,16	0,32
AM 10 +0.250mm	0,02	0,14	30,1	3,83	60,7	0,03	0,10	0,07	0,19
AM 10 +0.125mm	0,01	0,07	11,2	1,46	84,0	0,02	0,13	0,06	0,13
AM 10 +0.063mm	0,02	0,07	9,10	0,65	88,7	0,02	0,13	0,05	0,07
AM 10 +0.020mm	<0,01	0,05	10,2	0,78	88,0	0,02	0,14	0,06	0,08
AM 10 -0.020mm	0,02	0,16	6,86	5,33	78,8	0,06	0,20	0,19	0,33
AM 11 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 11 +1.00mm	0,04	0,12	53,7	5,68	32,2	0,14	0,12	0,29	0,13
AM 11 +0.600mm	0,03	0,10	44,4	3,18	45,2	0,22	0,13	0,36	0,14
AM 11 +0.250mm	0,02	0,08	14,3	1,46	80,7	0,04	0,11	0,12	0,11
AM 11 +0.125mm	0,01	<0,05	5,05	0,84	92,8	0,03	0,15	0,07	0,07
AM 11 +0.063mm	0,01	<0,05	5,06	0,43	94,3	0,02	0,13	0,05	0,05
AM 11 +0.020mm	0,01	0,07	8,81	0,94	90,0	0,05	0,16	0,06	0,07
AM 11 -0.020mm	0,03	0,15	9,51	8,50	68,9	0,11	0,26	0,26	0,43
AM 12 +2.00mm	0,04	0,23	25,0	4,94	62,0	0,12	0,11	0,11	0,15
AM 12 +1.00mm	0,03	0,17	37,5	2,84	54,0	0,04	<0,1	0,15	0,11
AM 12 +0.600mm	0,03	0,18	39,2	2,45	55,7	0,04	<0,1	0,14	0,09
AM 12 +0.250mm	0,03	0,08	30,4	2,34	63,3	0,03	0,11	0,14	0,10
AM 12 +0.125mm	0,02	0,06	19,8	1,63	75,2	0,03	0,12	0,12	0,09
AM 12 +0.063mm	0,02	<0,05	18,3	0,93	77,8	0,02	<0,1	0,06	0,06
AM 12 +0.020mm	0,03	<0,05	21,5	1,85	73,8	0,04	0,13	0,08	0,09
AM 12 -0.020mm	0,03	0,12	11,8	10,3	65,4	0,13	0,31	0,30	0,47
AM 13 +2.00mm	0,03	0,15	40,7	8,81	43,8	0,03	0,11	0,26	0,16
AM 13 +1.00mm	0,03	0,16	38,6	3,13	54,1	0,05	<0,1	0,10	0,11
AM 13 +0.600mm	0,02	0,16	38,3	2,86	55,2	0,04	<0,1	0,18	0,11
AM 13 +0.250mm	0,02	0,11	28,8	2,36	65,4	0,03	<0,1	0,15	0,10
AM 13 +0.125mm	0,02	<0,05	18,7	1,49	76,4	0,02	0,13	0,12	0,09
AM 13 +0.063mm	0,02	<0,05	14,4	0,81	81,9	0,03	<0,1	0,07	0,06
AM 13 +0.020mm	0,01	<0,05	16,0	1,32	79,2	0,03	0,12	0,07	0,07
AM 13 -0.020mm	0,02	0,15	11,1	9,30	66,1	0,11	0,32	0,28	0,45
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	>99	<0,1	0,92	<0,01	<0,1	0,03	<0,01
AM 14 +2.00mm	0,03	0,08	32,5	8,05	53,3	0,02	0,12	0,12	0,09
AM 14 +1.00mm	0,02	0,08	23,4	2,75	69,1	0,05	0,11	0,12	0,12
AM 14 +0.600mm	0,02	0,06	39,8	2,01	53,3	0,03	<0,1	0,10	0,11
AM 14 +0.250mm	0,02	0,06	34,5	1,79	61,5	0,03	<0,1	0,10	0,09
AM 14 +0.125mm	0,01	<0,05	11,0	0,91	86,5	0,02	0,14	0,10	0,07
AM 14 +0.063mm	<0,01	<0,05	7,98	0,52	90,6	0,01	0,14	0,06	0,05

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 14 +0.020mm	0,01	<0,05	7,54	0,71	91,1	0,02	0,12	0,07	0,05
AM 14 -0.020mm	0,03	0,13	9,73	6,76	75,1	0,06	0,20	0,30	0,19
* REP AM 9 +2.00mm		I.S.							
* REP AM 14 +0.020mm		<0,05							
* STD BXGO-1		0,13							
* STD BXPA-2		<0,05							
* STD BXGO-1		0,13							
* STD BXPA-2		0,06							
* REP AM 14 +1.00mm	0,02								
* REP AM 14 -0.020mm	0,03								
* STD GS910-2	0,03								
* STD GS910-2	0,03								
* STD GS900-5	0,36								
* REP AM 11 +0.020mm			8,43	0,90	88,6	0,03	0,14	0,07	0,06
* REP AM 14 +0.020mm			7,51	0,73	90,7	0,02	<0,1	0,07	0,04
* STD SG_142			59,4	10,9	13,2	3,27	1,75	0,86	0,33
* STD AMIS0371			13,6	3,13	78,9	0,03	0,12	0,22	0,09
* STD PTG_01			69,2	12,5	2,77	0,42	<0,1	0,03	0,05
Análises Método Unidade Limite Detecção	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,005	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 9 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 9 +1.00mm	0,24	0,99	0,68	0,02	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 9 +0.600mm	<0,1	1,12	0,61	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 9 +0.250mm	<0,1	0,71	0,62	0,04	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 9 +0.125mm	<0,1	0,15	0,39	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 9 +0.063mm	<0,1	0,04	0,31	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 9 +0.020mm	<0,1	0,03	0,43	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 9 -0.020mm	<0,1	0,13	2,50	0,06	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 10 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 10 +1.00mm	<0,1	0,25	1,21	0,04	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 10 +0.600mm	<0,1	0,52	1,29	0,07	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 10 +0.250mm	0,12	0,29	0,75	0,05	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 10 +0.125mm	<0,1	0,05	0,57	0,04	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 10 +0.063mm	<0,1	0,02	0,36	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 10 +0.020mm	<0,1	0,02	0,59	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 10 -0.020mm	<0,1	0,08	2,99	0,08	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 11 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 11 +1.00mm	0,13	1,45	0,39	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 11 +0.600mm	0,11	0,94	0,53	0,05	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 11 +0.250mm	<0,1	0,21	0,60	0,04	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 11 +0.125mm	<0,1	0,07	0,44	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 11 +0.063mm	<0,1	0,04	0,30	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 11 +0.020mm	<0,1	0,07	0,48	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 11 -0.020mm	<0,1	0,20	3,23	0,06	<0,005	0,01	0,02	<0,05	0,01
AM 12 +2.00mm	0,20	0,27	1,19	0,08	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,005	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01
AM 12 +1.00mm	<0,1	0,48	0,46	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 12 +0.600mm	0,13	0,65	0,40	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 12 +0.250mm	<0,1	0,56	0,49	0,04	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 12 +0.125mm	<0,1	0,27	0,39	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 12 +0.063mm	<0,1	0,09	0,30	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 12 +0.020mm	0,10	0,10	0,47	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 12 -0.020mm	<0,1	0,20	2,85	0,06	<0,005	0,01	0,03	<0,05	0,01
AM 13 +2.00mm	0,12	0,87	0,12	0,03	<0,005	0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 13 +1.00mm	<0,1	0,52	0,17	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 13 +0.600mm	<0,1	0,71	0,35	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 13 +0.250mm	<0,1	0,59	0,51	0,04	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 13 +0.125mm	<0,1	0,23	0,41	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 13 +0.063mm	<0,1	0,08	0,31	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 13 +0.020mm	<0,1	0,07	0,46	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 13 -0.020mm	<0,1	0,18	2,83	0,05	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 14 +2.00mm	<0,1	0,14	0,28	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 14 +1.00mm	<0,1	0,32	0,41	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 14 +0.600mm	0,13	0,29	0,45	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 14 +0.250mm	<0,1	0,21	0,46	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 14 +0.125mm	<0,1	0,07	0,34	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 14 +0.063mm	<0,1	0,03	0,28	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 14 +0.020mm	<0,1	0,04	0,36	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 14 -0.020mm	<0,1	0,29	1,46	0,04	<0,005	0,01	0,01	<0,05	<0,01
* REP AM 11 +0.020mm	0,11	0,06	0,46	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
* REP AM 14 +0.020mm	<0,1	0,04	0,36	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
* STD SG_142	0,66	2,30	0,26	0,34	<0,005	0,02	0,02	<0,05	<0,01
* STD AMIS0371	<0,1	0,05	0,17	0,01	<0,005	0,02	<0,01	<0,05	<0,01
* STD PTG_01	5,40	4,20	0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	0,26	<0,01
Análises	PbO	SnO2	So	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
BRANCO_PREP	0,02	0,02	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 9 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 9 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 9 +0.600mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 9 +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 9 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 9 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 9 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 9 -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01
AM 10 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 10 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 10 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 10 +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 10 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 10 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	PbO	SnO2	SrO	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 10 +0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 10 -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 11 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 11 +1.00mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 11 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 11 +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 11 +0.125mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 11 +0.063mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 11 +0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 11 -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
AM 12 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 12 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 12 +0.600mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 12 +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 12 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 12 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 12 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 12 -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,02
AM 13 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 13 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 13 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 13 +0.250mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 13 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 13 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 13 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 13 -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01
BRANCO_PREP	0,02	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 14 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 14 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 14 +0.600mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 14 +0.250mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 14 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 14 +0.063mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 14 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 14 -0.020mm	0,02	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
* REP AM 11 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
* REP AM 14 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
* STD SG_142	0,09	<0,01	0,04	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01
* STD AMIS0371	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
* STD PTG_01	0,14	0,27	0,01	<0,05	0,18	0,05	<0,01	<0,01	0,18

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

Análises Método Unidade Limite Detecção	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C % 0,01	PHY01E % -45,00	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 10	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,02
BRANCO_PREP	<0,01	-0,33	0,02	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	0,04
AM 9 +2.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 9 +1.00mm	<0,01	I.S.	1,10	0,92	9	<10	125	1,1	0,17
AM 9 +0.600mm	<0,01	I.S.	0,85	0,88	10	<10	186	0,8	0,17
AM 9 +0.250mm	<0,01	3,54	1,22	1,13	17	<10	245	1,2	0,19
AM 9 +0.125mm	<0,01	1,88	1,74	0,55	11	<10	130	1,0	0,15
AM 9 +0.063mm	<0,01	1,04	1,79	0,27	6	<10	63	0,9	0,12
AM 9 +0.020mm	<0,01	1,05	1,91	0,27	7	<10	56	0,9	0,13
AM 9 -0.020mm	0,01	6,38	1,58	1,68	18	<10	272	2,6	0,36
AM 10 +2.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 10 +1.00mm	0,01	I.S.	1,57	2,22	22	<10	222	1,5	0,34
AM 10 +0.600mm	<0,01	I.S.	1,43	1,41	21	<10	550	1,1	0,22
AM 10 +0.250mm	<0,01	3,53	1,66	1,05	13	<10	356	1,1	0,16
AM 10 +0.125mm	<0,01	1,89	1,76	0,49	10	<10	176	1,0	0,16
AM 10 +0.063mm	<0,01	0,98	1,89	0,26	6	<10	77	0,9	0,15
AM 10 +0.020mm	<0,01	1,14	2,07	0,31	7	<10	82	0,9	0,17
AM 10 -0.020mm	<0,01	5,09	1,38	1,08	17	<10	298	1,9	0,35
AM 11 +2.00mm	I.S.	I.S.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 11 +1.00mm	0,02	4,29	0,95	1,45	22	<10	129	1,1	0,25
AM 11 +0.600mm	<0,01	3,25	1,07	0,81	14	<10	185	1,1	0,18
AM 11 +0.250mm	<0,01	2,23	1,95	0,50	11	<10	158	1,1	0,18
AM 11 +0.125mm	<0,01	1,18	1,64	0,29	7	<10	90	1,0	0,14
AM 11 +0.063mm	<0,01	0,64	1,88	0,17	5	<10	49	0,9	0,12
AM 11 +0.020mm	<0,01	1,15	1,91	0,32	5	<10	66	0,9	0,14
AM 11 -0.020mm	<0,01	7,53	1,49	1,94	23	<10	352	3,1	0,43
AM 12 +2.00mm	<0,01	4,67	1,86	1,79	14	<10	609	1,1	0,42
AM 12 +1.00mm	<0,01	2,93	1,26	0,76	11	<10	113	1,0	0,19
AM 12 +0.600mm	<0,01	2,40	1,13	0,58	9	<10	101	0,8	0,12
AM 12 +0.250mm	<0,01	2,22	1,55	0,57	10	<10	154	0,9	0,15
AM 12 +0.125mm	<0,01	1,94	1,55	0,48	9	<10	109	0,9	0,14
AM 12 +0.063mm	<0,01	1,08	1,72	0,31	6	<10	62	0,8	0,11
AM 12 +0.020mm	<0,01	1,95	1,75	0,53	7	<10	79	0,9	0,15
AM 12 -0.020mm	0,01	8,63	1,68	2,40	28	<10	318	3,5	0,46
AM 13 +2.00mm	<0,01	4,78	1,36	3,23	27	<10	60	1,0	0,25
AM 13 +1.00mm	<0,01	3,23	1,23	0,88	14	<10	36	0,8	0,21
AM 13 +0.600mm	<0,01	2,30	1,27	0,72	11	<10	111	0,9	0,14
AM 13 +0.250mm	<0,01	2,24	1,50	0,57	10	<10	173	0,9	0,17
AM 13 +0.125mm	<0,01	1,88	1,66	0,44	8	<10	102	0,9	0,14
AM 13 +0.063mm	<0,01	1,21	1,67	0,27	5	<10	59	0,8	0,11
AM 13 +0.020mm	<0,01	1,58	1,91	0,44	7	<10	72	0,9	0,14
AM 13 -0.020mm	0,01	8,21	1,51	2,41	25	<10	298	2,9	0,38
BRANCO_PREP	<0,01	-0,24	0,07	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 14 +2.00mm	<0,01	5,54	1,29	2,98	12	<10	74	1,0	0,18
AM 14 +1.00mm	<0,01	2,66	1,52	0,83	14	<10	172	0,9	0,30
AM 14 +0.600mm	<0,01	2,25	1,13	0,60	11	<10	175	0,8	0,11
AM 14 +0.250mm	<0,01	2,18	1,54	0,60	10	<10	152	0,9	0,13
AM 14 +0.125mm	<0,01	1,29	1,84	0,34	7	<10	93	0,9	0,14
AM 14 +0.063mm	<0,01	0,86	1,80	0,20	4	<10	50	0,7	0,13

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C %	PHY01E %	ICM14B PPM	ICM14B %	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM
	0,01	-45,00	0,01	0,01	1	10	5	0,1	0,02
AM 14 +0.020mm	<0,01	0,98	1,69	0,23	5	<10	48	0,7	0,12
AM 14 -0.020mm	<0,01	5,16	1,52	1,66	10	<10	163	1,6	0,27
* REP AM 14 +0.250mm			1,39	0,59	10	<10	149	0,9	0,14
* REP AM 14 -0.020mm			1,67	1,67	11	<10	167	1,5	0,29
* STD OREAS46			0,05	0,74	<1	<10	56	0,2	0,03
* STD OREAS47			0,08	0,78	9	<10	65	0,2	0,15
* STD SG_143			0,22	1,16	4	<10	120	0,6	0,09
* REP AM 10 +0.125mm		2,00							
* REP AM 14 +0.063mm		0,97							
* STD SG_126		2,47							
* STD SG_127		2,01							
* STD SG_127		1,95							
* REP AM 11 +0.020mm	<0,01								
* REP AM 14 +0.020mm	<0,01								
* STD SG_142	0,03								
* STD AMIS0371	<0,01								
* STD PTG_01	0,85								
Análises	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
Método	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B
Unidade	%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	%	PPM
Limite Detecção	0,01	0,01	0,05	0,1	1	0,05	0,5	0,01	0,1
BRANCO_PREP	<0,01	0,01	0,13	0,2	2	<0,05	1,5	0,89	0,1
AM 9 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 9 +1.00mm	0,03	0,17	9,96	15,4	<1	0,19	62,0	>15	3,3
AM 9 +0.600mm	0,03	0,20	9,47	19,0	10	0,17	47,3	>15	3,0
AM 9 +0.250mm	0,03	0,24	8,56	26,9	7	0,17	51,6	>15	3,5
AM 9 +0.125mm	0,02	0,11	5,67	16,7	<1	0,07	25,6	>15	2,0
AM 9 +0.063mm	0,01	0,07	3,72	11,8	<1	<0,05	12,2	>15	1,3
AM 9 +0.020mm	0,01	0,08	4,12	11,7	<1	<0,05	12,8	>15	1,4
AM 9 -0.020mm	0,06	0,56	18,75	41,8	25	0,26	139,0	>15	7,1
AM 10 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 10 +1.00mm	0,03	0,25	12,78	27,2	26	0,15	52,8	>15	9,6
AM 10 +0.600mm	0,03	0,34	7,90	28,4	8	0,10	54,0	>15	5,1
AM 10 +0.250mm	0,02	0,19	15,86	24,8	<1	0,06	31,1	>15	2,3
AM 10 +0.125mm	0,01	0,09	4,61	16,3	<1	<0,05	15,7	>15	1,9
AM 10 +0.063mm	<0,01	0,05	3,13	11,2	<1	<0,05	7,6	>15	1,4
AM 10 +0.020mm	<0,01	0,06	3,74	13,1	<1	<0,05	9,7	>15	1,5
AM 10 -0.020mm	0,03	0,35	14,41	29,6	33	0,07	80,4	>15	5,3
AM 11 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 11 +1.00mm	0,05	0,13	26,72	24,6	20	0,52	30,6	>15	4,7
AM 11 +0.600mm	0,13	0,17	21,41	24,2	7	0,24	35,7	>15	3,2
AM 11 +0.250mm	0,02	0,12	8,60	19,5	<1	0,11	26,8	>15	2,2
AM 11 +0.125mm	0,01	0,10	5,01	13,8	<1	0,06	16,0	>15	1,5
AM 11 +0.063mm	0,01	0,06	3,47	11,2	<1	<0,05	8,2	>15	1,1
AM 11 +0.020mm	0,01	0,08	4,53	12,6	<1	0,10	13,6	>15	1,4
AM 11 -0.020mm	0,07	0,73	23,83	52,0	34	0,41	163,5	>15	8,7
AM 12 +2.00mm	0,04	0,14	8,28	13,9	<1	0,17	14,3	>15	3,8
AM 12 +1.00mm	0,03	0,14	26,99	36,5	12	0,17	26,5	>15	3,9

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1
AM 12 +0.600mm	0,02	0,12	8,18	13,2	3	0,13	20,6	>15	2,3
AM 12 +0.250mm	0,02	0,12	9,48	18,0	<1	0,12	26,5	>15	2,2
AM 12 +0.125mm	0,01	0,11	6,77	14,5	<1	0,11	20,8	>15	1,9
AM 12 +0.063mm	<0,01	0,07	4,06	10,8	<1	0,07	13,2	>15	1,4
AM 12 +0.020mm	0,02	0,10	5,43	12,5	<1	0,10	22,2	>15	1,8
AM 12 -0.020mm	0,08	0,83	27,41	54,7	33	0,44	216,9	>15	10,7
AM 13 +2.00mm	0,02	0,17	12,38	5,8	66	0,18	28,2	>15	8,4
AM 13 +1.00mm	0,03	0,06	7,49	7,4	8	0,14	14,1	>15	4,3
AM 13 +0.600mm	0,02	0,11	21,22	13,9	6	0,16	24,5	>15	3,1
AM 13 +0.250mm	0,02	0,14	11,74	19,0	<1	0,12	28,0	>15	2,2
AM 13 +0.125mm	0,01	0,09	6,28	14,3	<1	0,09	20,1	>15	1,8
AM 13 +0.063mm	<0,01	0,07	3,92	10,1	<1	0,05	12,2	>15	1,2
AM 13 +0.020mm	0,02	0,12	5,13	11,9	<1	0,08	18,9	>15	1,7
AM 13 -0.020mm	0,07	0,74	23,87	46,7	31	0,35	191,0	>15	8,6
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	0,11	0,2	3	<0,05	1,6	0,69	<0,1
AM 14 +2.00mm	0,01	0,06	34,21	7,8	5	0,11	12,4	>15	6,8
AM 14 +1.00mm	0,03	0,10	23,78	14,4	3	0,07	27,1	>15	3,6
AM 14 +0.600mm	0,01	0,10	26,74	19,3	5	0,07	27,7	>15	2,2
AM 14 +0.250mm	0,01	0,11	13,26	18,7	<1	0,07	24,4	>15	2,1
AM 14 +0.125mm	0,01	0,07	6,64	12,0	<1	<0,05	14,7	>15	1,5
AM 14 +0.063mm	<0,01	0,06	4,00	9,6	<1	<0,05	8,8	>15	1,1
AM 14 +0.020mm	<0,01	0,06	4,57	9,2	<1	<0,05	10,2	>15	1,2
AM 14 -0.020mm	0,04	0,26	26,76	20,4	35	0,26	59,2	>15	6,2
* REP AM 14 +0.250mm	0,01	0,10	14,57	18,0	<1	0,07	24,6	>15	2,1
* REP AM 14 -0.020mm	0,04	0,27	28,10	20,9	34	0,25	58,9	>15	6,3
* STD OREAS46	0,64	0,06	24,80	5,8	23	0,32	25,6	1,50	2,5
* STD OREAS47	0,56	0,48	40,20	49,2	29	1,03	167,3	1,65	2,8
* STD SG_143	0,24	0,07	70,53	12,9	49	0,50	62,1	3,79	4,3
Análises Método Unidade Limite Detecção	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,05	0,04	<0,02	<0,01	0,1	3	0,03	<0,01
AM 9 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 9 +1.00mm	<0,1	0,14	0,23	0,03	0,03	2,8	19	0,18	0,04
AM 9 +0.600mm	<0,1	0,13	0,50	0,03	0,02	2,7	13	0,18	0,03
AM 9 +0.250mm	<0,1	0,20	0,15	0,03	0,04	2,6	15	0,17	0,04
AM 9 +0.125mm	0,2	0,13	0,07	0,02	0,02	2,2	9	0,13	0,03
AM 9 +0.063mm	0,3	0,09	0,05	<0,02	<0,01	1,5	5	0,08	0,03
AM 9 +0.020mm	0,4	0,12	0,03	0,02	<0,01	1,6	5	0,10	0,03
AM 9 -0.020mm	0,2	0,29	0,24	0,10	0,02	5,4	23	0,46	0,08
AM 10 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 10 +1.00mm	<0,1	0,46	0,36	0,08	0,02	3,9	11	0,18	0,05
AM 10 +0.600mm	<0,1	0,27	0,37	0,05	0,02	2,5	10	0,15	0,04
AM 10 +0.250mm	0,1	0,14	0,16	0,02	0,02	1,7	11	0,12	0,03
AM 10 +0.125mm	0,3	0,12	0,08	0,02	<0,01	1,5	6	0,08	0,02
AM 10 +0.063mm	0,4	0,11	0,05	0,02	<0,01	1,3	4	0,07	0,03
AM 10 +0.020mm	0,4	0,12	0,06	0,02	<0,01	1,6	4	0,08	0,03

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
AM 10 -0.020mm	0,2	0,28	0,29	0,09	0,01	3,9	12	0,22	0,04
AM 11 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 11 +1.00mm	<0,1	0,33	0,12	0,03	0,09	7,0	10	0,19	0,07
AM 11 +0.600mm	<0,1	0,17	0,12	0,03	0,05	4,0	12	0,15	0,05
AM 11 +0.250mm	0,3	0,12	0,09	0,02	0,02	2,6	10	0,13	0,04
AM 11 +0.125mm	0,4	0,10	0,07	0,02	0,01	1,9	6	0,09	0,03
AM 11 +0.063mm	0,5	0,08	0,03	<0,02	<0,01	1,4	4	0,07	0,03
AM 11 +0.020mm	0,2	0,09	0,05	0,02	0,02	2,0	5	0,09	0,04
AM 11 -0.020mm	<0,1	0,34	0,30	0,13	0,05	8,5	33	0,50	0,10
AM 12 +2.00mm	0,1	0,12	0,15	0,02	0,04	2,0	5	0,12	0,05
AM 12 +1.00mm	<0,1	0,17	0,08	0,02	0,02	2,9	21	0,14	0,04
AM 12 +0.600mm	<0,1	0,13	0,10	<0,02	0,02	2,2	8	0,10	0,03
AM 12 +0.250mm	0,1	0,12	0,08	<0,02	0,03	1,9	11	0,10	0,03
AM 12 +0.125mm	0,1	0,12	0,06	<0,02	0,02	2,1	8	0,11	0,03
AM 12 +0.063mm	0,2	0,09	0,04	<0,02	0,01	1,7	5	0,09	0,03
AM 12 +0.020mm	<0,1	0,13	0,06	0,02	0,02	2,1	7	0,11	0,04
AM 12 -0.020mm	<0,1	0,32	0,21	0,13	0,03	7,9	35	0,65	0,12
AM 13 +2.00mm	<0,1	0,35	0,05	0,02	0,07	3,5	5	0,11	0,03
AM 13 +1.00mm	<0,1	0,20	0,09	<0,02	0,02	2,2	5	0,10	0,03
AM 13 +0.600mm	<0,1	0,16	0,08	0,02	0,04	2,7	8	0,12	0,04
AM 13 +0.250mm	0,2	0,11	0,06	<0,02	0,03	2,6	10	0,10	0,03
AM 13 +0.125mm	0,1	0,12	0,08	<0,02	0,02	2,0	8	0,10	0,03
AM 13 +0.063mm	0,2	0,08	0,05	<0,02	<0,01	1,4	5	0,07	0,03
AM 13 +0.020mm	0,2	0,12	0,07	0,02	0,02	2,0	6	0,11	0,04
AM 13 -0.020mm	<0,1	0,33	0,21	0,11	0,04	7,2	32	0,58	0,11
BRANCO_PREP	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	3	<0,01	<0,01
AM 14 +2.00mm	<0,1	0,29	0,06	0,03	0,02	2,3	6	0,08	0,03
AM 14 +1.00mm	0,1	0,17	0,09	0,02	0,02	2,1	7	0,10	0,03
AM 14 +0.600mm	<0,1	0,11	0,06	<0,02	0,02	2,4	10	0,10	0,02
AM 14 +0.250mm	0,1	0,12	0,08	<0,02	0,02	2,6	11	0,10	0,03
AM 14 +0.125mm	0,3	0,11	0,05	<0,02	0,01	1,9	7	0,09	0,03
AM 14 +0.063mm	0,3	0,10	0,05	<0,02	<0,01	1,3	5	0,07	0,02
AM 14 +0.020mm	0,2	0,09	0,04	<0,02	<0,01	1,3	5	0,08	0,02
AM 14 -0.020mm	<0,1	0,18	0,13	0,06	0,05	4,6	14	0,22	0,05
* REP AM 14 +0.250mm	<0,1	0,12	0,08	<0,02	0,02	3,1	10	0,10	0,03
* REP AM 14 -0.020mm	<0,1	0,19	0,12	0,06	0,05	4,8	15	0,22	0,05
* STD OREAS46	<0,1	0,16	0,01	<0,02	0,12	14,3	9	0,06	0,48
* STD OREAS47	<0,1	0,17	0,01	0,03	0,13	23,2	12	0,06	0,50
* STD SG_143	<0,1	0,10	0,07	<0,02	0,13	33,9	7	0,07	0,27



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

Análises Método Unidade Limite Detecção	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 50	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,1
BRANCO_PREP	75	0,31	<0,01	0,06	<0,5	64	0,5	<0,2	<0,1
AM 9 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 9 +1.00mm	5451	1,24	<0,01	1,09	23,5	544	15,7	2,7	<0,1
AM 9 +0.600mm	4891	1,22	<0,01	0,88	16,2	502	22,4	1,7	<0,1
AM 9 +0.250mm	5037	1,78	<0,01	0,94	19,0	664	23,3	2,3	<0,1
AM 9 +0.125mm	3032	1,22	<0,01	0,59	5,2	510	14,3	0,9	<0,1
AM 9 +0.063mm	2201	0,79	<0,01	0,48	<0,5	363	8,2	0,4	<0,1
AM 9 +0.020mm	3033	0,88	<0,01	0,53	0,5	318	8,7	0,4	<0,1
AM 9 -0.020mm	>10000	3,20	<0,01	1,06	44,2	1376	52,7	2,0	<0,1
AM 10 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 10 +1.00mm	9445	2,66	<0,01	2,05	7,8	1438	21,3	1,6	<0,1
AM 10 +0.600mm	9938	1,96	<0,01	1,20	11,5	1159	16,5	1,3	<0,1
AM 10 +0.250mm	5799	1,92	<0,01	0,64	15,6	812	13,8	1,1	<0,1
AM 10 +0.125mm	4367	1,12	<0,01	0,55	8,7	594	8,1	0,4	<0,1
AM 10 +0.063mm	2583	0,87	<0,01	0,48	4,8	328	6,1	0,2	<0,1
AM 10 +0.020mm	4425	1,09	<0,01	0,52	3,4	427	8,1	0,4	<0,1
AM 10 -0.020mm	>10000	3,15	<0,01	1,26	30,6	1184	55,4	0,9	<0,1
AM 11 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 11 +1.00mm	3141	2,09	<0,01	1,27	20,9	693	33,2	6,6	<0,1
AM 11 +0.600mm	4299	1,74	<0,01	0,98	11,3	589	20,1	4,1	<0,1
AM 11 +0.250mm	4698	1,21	<0,01	0,70	7,3	586	20,0	1,7	<0,1
AM 11 +0.125mm	3267	0,94	<0,01	0,51	4,8	411	10,4	0,9	<0,1
AM 11 +0.063mm	2073	0,78	<0,01	0,50	2,2	306	7,0	0,5	<0,1
AM 11 +0.020mm	3480	0,93	<0,01	0,47	3,5	372	10,5	1,6	<0,1
AM 11 -0.020mm	>10000	3,97	<0,01	1,38	57,9	1505	67,3	5,3	<0,1
AM 12 +2.00mm	9151	1,92	<0,01	0,92	<0,5	690	20,1	3,6	<0,1
AM 12 +1.00mm	3827	1,54	<0,01	0,94	39,2	559	17,3	1,9	<0,1
AM 12 +0.600mm	3068	0,90	<0,01	0,69	7,5	543	30,8	1,7	<0,1
AM 12 +0.250mm	3754	1,34	<0,01	0,71	9,7	488	17,3	1,6	<0,1
AM 12 +0.125mm	3015	0,98	<0,01	0,75	6,1	436	13,0	1,7	<0,1
AM 12 +0.063mm	2214	0,75	<0,01	0,52	2,7	337	8,3	1,0	<0,1
AM 12 +0.020mm	3596	0,94	<0,01	0,54	5,1	443	11,5	1,7	<0,1
AM 12 -0.020mm	>10000	3,88	<0,01	1,58	60,5	1812	56,6	3,5	<0,1
AM 13 +2.00mm	811	2,33	<0,01	0,95	5,6	729	14,4	3,7	<0,1
AM 13 +1.00mm	1244	1,13	<0,01	0,97	0,8	479	11,6	1,5	<0,1
AM 13 +0.600mm	2698	1,70	<0,01	0,91	7,0	528	18,6	2,5	<0,1
AM 13 +0.250mm	3786	1,23	<0,01	0,66	10,1	479	16,7	1,7	<0,1
AM 13 +0.125mm	2943	0,89	<0,01	0,59	5,2	423	12,4	1,5	<0,1
AM 13 +0.063mm	2244	0,70	<0,01	0,41	1,2	310	7,9	0,7	<0,1
AM 13 +0.020mm	3525	0,96	<0,01	0,55	2,5	453	11,4	1,2	<0,1
AM 13 -0.020mm	>10000	3,41	<0,01	1,24	54,4	1758	55,7	3,3	<0,1
BRANCO_PREP	51	0,23	<0,01	<0,05	<0,5	<50	0,3	<0,2	<0,1
AM 14 +2.00mm	2039	1,19	<0,01	1,32	4,0	506	9,7	1,4	<0,1
AM 14 +1.00mm	3102	1,34	<0,01	0,81	9,3	541	15,0	1,0	<0,1
AM 14 +0.600mm	3353	1,23	<0,01	0,56	14,3	459	26,2	1,1	<0,1
AM 14 +0.250mm	3477	1,02	<0,01	0,62	9,5	530	12,3	1,0	<0,1
AM 14 +0.125mm	2560	0,85	<0,01	0,55	1,4	361	8,7	0,5	<0,1
AM 14 +0.063mm	1950	0,69	<0,01	0,45	<0,5	270	6,8	0,3	<0,1

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 50	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,1
AM 14 +0.020mm	2656	0,64	<0,01	0,41	2,6	270	8,6	0,4	<0,1
AM 14 -0.020mm	>10000	2,02	<0,01	0,89	26,9	788	52,7	3,2	<0,1
* REP AM 14 +0.250mm	3444	1,00	<0,01	0,62	10,4	434	12,9	1,0	<0,1
* REP AM 14 -0.020mm	>10000	2,12	<0,01	0,90	26,2	724	53,9	3,4	<0,1
* STD OREAS46	236	0,64	0,08	0,55	14,9	577	1,6	6,0	<0,1
* STD OREAS47	254	11,73	0,09	1,14	77,8	589	284,8	6,7	<0,1
* STD SG_143	905	1,02	0,01	0,51	42,8	284	10,9	13,2	<0,1
Análises	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te
Método	ICM14B %	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM	ICM14B PPM
Unidade	%	0,05	0,1	1	0,3	0,5	0,05	0,02	0,05
Limite Detecção	0,01	0,05	0,1	1	0,3	0,5	0,05	0,02	0,05
BRANCO_PREP	<0,01	0,19	0,2	<1	<0,3	3,9	<0,05	<0,02	<0,05
AM 9 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 9 +1.00mm	0,01	0,67	3,5	<1	0,9	21,8	<0,05	0,21	<0,05
AM 9 +0.600mm	0,02	0,64	3,3	<1	0,9	18,8	<0,05	0,16	0,06
AM 9 +0.250mm	<0,01	0,86	4,5	<1	1,1	19,7	<0,05	0,18	0,05
AM 9 +0.125mm	<0,01	0,76	2,8	<1	0,7	13,5	<0,05	0,11	<0,05
AM 9 +0.063mm	<0,01	0,61	1,9	<1	0,4	10,3	<0,05	0,07	<0,05
AM 9 +0.020mm	<0,01	0,63	2,0	<1	0,4	11,3	<0,05	0,08	<0,05
AM 9 -0.020mm	<0,01	1,05	9,7	<1	3,3	52,7	<0,05	0,36	0,07
AM 10 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 10 +1.00mm	0,03	1,09	9,4	<1	1,8	32,1	<0,05	0,20	0,11
AM 10 +0.600mm	0,03	0,73	7,3	<1	1,0	58,5	<0,05	0,14	0,07
AM 10 +0.250mm	<0,01	0,70	4,4	<1	0,7	34,5	<0,05	0,11	<0,05
AM 10 +0.125mm	<0,01	0,66	3,3	<1	0,4	19,6	<0,05	0,08	<0,05
AM 10 +0.063mm	<0,01	0,63	2,3	<1	<0,3	12,4	<0,05	0,06	<0,05
AM 10 +0.020mm	<0,01	0,67	2,5	<1	0,4	13,9	<0,05	0,08	<0,05
AM 10 -0.020mm	<0,01	1,01	9,4	<1	11,0	52,6	<0,05	0,22	0,06
AM 11 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 11 +1.00mm	0,02	0,96	5,7	<1	1,6	17,7	<0,05	0,27	0,07
AM 11 +0.600mm	<0,01	0,69	4,1	<1	1,1	16,0	<0,05	0,19	<0,05
AM 11 +0.250mm	<0,01	0,74	3,1	<1	0,5	17,4	<0,05	0,14	<0,05
AM 11 +0.125mm	<0,01	0,67	2,2	<1	0,5	14,5	<0,05	0,10	<0,05
AM 11 +0.063mm	<0,01	0,62	1,7	<1	<0,3	10,2	<0,05	0,07	<0,05
AM 11 +0.020mm	<0,01	0,64	2,1	<1	0,4	13,3	<0,05	0,09	<0,05
AM 11 -0.020mm	<0,01	1,16	12,1	<1	4,8	75,0	<0,05	0,49	0,11
AM 12 +2.00mm	<0,01	0,83	4,0	<1	1,0	23,6	<0,05	0,14	0,06
AM 12 +1.00mm	0,01	0,67	3,7	<1	2,3	11,2	<0,05	0,17	0,06
AM 12 +0.600mm	<0,01	0,52	2,7	<1	0,6	11,2	<0,05	0,11	<0,05
AM 12 +0.250mm	<0,01	0,69	2,8	<1	0,7	14,3	<0,05	0,10	<0,05
AM 12 +0.125mm	<0,01	0,65	2,7	<1	0,5	12,5	<0,05	0,10	<0,05
AM 12 +0.063mm	<0,01	0,59	1,9	<1	0,4	10,2	<0,05	0,07	<0,05
AM 12 +0.020mm	<0,01	0,60	2,6	<1	0,7	12,9	<0,05	0,10	<0,05
AM 12 -0.020mm	<0,01	1,31	12,5	<1	4,9	65,4	<0,05	0,53	0,10
AM 13 +2.00mm	<0,01	1,00	9,3	<1	34,8	7,2	<0,05	0,21	0,08
AM 13 +1.00mm	<0,01	0,70	3,6	<1	8,5	6,3	<0,05	0,14	0,10
AM 13 +0.600mm	<0,01	0,70	3,3	<1	2,0	12,3	<0,05	0,13	<0,05
AM 13 +0.250mm	<0,01	0,65	2,9	<1	1,0	14,4	<0,05	0,11	<0,05

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,3	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05
AM 13 +0.125mm	<0,01	0,61	2,4	<1	1,1	12,5	<0,05	0,09	<0,05
AM 13 +0.063mm	<0,01	0,52	1,7	<1	0,4	10,0	<0,05	0,07	<0,05
AM 13 +0.020mm	<0,01	0,60	2,3	<1	0,6	12,8	<0,05	0,10	<0,05
AM 13 -0.020mm	<0,01	1,17	10,7	<1	6,1	62,2	<0,05	0,47	0,10
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	0,1	<1	<0,3	2,9	<0,05	<0,02	<0,05
AM 14 +2.00mm	<0,01	0,70	4,4	<1	1,5	9,0	<0,05	0,11	0,06
AM 14 +1.00mm	<0,01	1,46	3,6	<1	0,8	12,9	<0,05	0,10	<0,05
AM 14 +0.600mm	<0,01	0,68	2,9	<1	0,7	12,4	<0,05	0,09	<0,05
AM 14 +0.250mm	<0,01	0,66	2,9	<1	0,5	12,7	<0,05	0,10	<0,05
AM 14 +0.125mm	<0,01	0,67	2,1	<1	0,4	10,6	<0,05	0,07	<0,05
AM 14 +0.063mm	<0,01	0,67	1,6	<1	0,4	8,4	<0,05	0,06	<0,05
AM 14 +0.020mm	<0,01	0,54	1,7	<1	0,4	9,4	<0,05	0,06	<0,05
AM 14 -0.020mm	<0,01	0,71	7,1	<1	7,8	30,1	<0,05	0,20	<0,05
* REP AM 14 +0.250mm	<0,01	0,68	2,8	<1	0,5	12,5	<0,05	0,12	<0,05
* REP AM 14 -0.020mm	<0,01	0,75	7,1	<1	7,5	30,8	<0,05	0,22	<0,05
* STD OREAS46	<0,01	0,06	3,2	<1	0,5	28,6	<0,05	0,17	<0,05
* STD OREAS47	0,04	0,20	3,4	<1	2,3	32,1	<0,05	0,19	<0,05
* STD SG_143	<0,01	0,77	3,1	<1	0,8	16,8	<0,05	0,26	<0,05
Análises Método Unidade Limite Detecção	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1
BRANCO_PREP	0,2	<0,01	<0,02	0,14	3	<0,1	<0,05	<0,1	4
AM 9 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 9 +1.00mm	2,7	0,01	0,21	6,07	7	0,6	10,33	1,1	57
AM 9 +0.600mm	2,9	0,01	0,41	5,89	10	0,5	8,50	1,0	45
AM 9 +0.250mm	2,4	0,02	0,53	7,03	11	0,7	10,29	1,0	50
AM 9 +0.125mm	1,4	0,01	0,30	6,41	6	1,0	7,18	0,7	41
AM 9 +0.063mm	0,8	0,01	0,13	5,53	3	0,9	4,84	0,5	32
AM 9 +0.020mm	0,8	0,01	0,12	5,68	5	1,1	5,54	0,5	37
AM 9 -0.020mm	4,5	0,04	0,52	14,75	21	1,3	26,44	2,6	104
AM 10 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 10 +1.00mm	5,3	0,05	1,13	9,89	34	1,1	9,92	1,1	59
AM 10 +0.600mm	2,8	0,03	1,24	5,27	17	1,0	8,01	0,8	50
AM 10 +0.250mm	1,1	0,02	0,76	4,94	9	1,1	7,04	0,7	41
AM 10 +0.125mm	0,8	0,01	0,35	4,20	7	1,0	4,75	0,4	37
AM 10 +0.063mm	0,7	0,01	0,15	4,31	5	1,0	3,75	0,3	29
AM 10 +0.020mm	0,8	0,01	0,16	4,86	7	1,1	4,28	0,4	31
AM 10 -0.020mm	3,1	0,03	0,73	8,06	18	1,6	11,68	1,3	75
AM 11 +2.00mm	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
AM 11 +1.00mm	5,6	0,04	0,39	6,95	29	0,5	10,95	1,2	50
AM 11 +0.600mm	2,8	0,03	0,45	6,15	16	0,4	9,13	1,0	46
AM 11 +0.250mm	1,4	0,02	0,37	5,82	9	0,8	7,78	0,7	42
AM 11 +0.125mm	0,9	0,01	0,18	5,46	6	0,9	5,76	0,6	39
AM 11 +0.063mm	0,5	0,01	0,11	5,54	5	0,8	4,00	0,4	31
AM 11 +0.020mm	0,9	0,01	0,14	5,94	7	0,9	5,78	0,5	35
AM 11 -0.020mm	5,1	0,04	0,63	14,71	27	1,4	33,38	3,1	130
AM 12 +2.00mm	2,8	0,02	0,37	6,61	12	0,4	6,74	0,7	63

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1
AM 12 +1.00mm	2,6	0,02	0,49	5,97	19	0,6	8,14	0,8	78
AM 12 +0.600mm	1,8	0,02	0,29	4,62	11	0,5	5,91	0,6	36
AM 12 +0.250mm	1,6	0,02	0,33	5,13	9	0,6	6,02	0,6	39
AM 12 +0.125mm	1,6	0,02	0,25	5,61	8	0,7	6,17	0,5	38
AM 12 +0.063mm	0,8	0,01	0,13	5,07	7	0,7	4,75	0,4	33
AM 12 +0.020mm	1,2	0,02	0,16	6,14	8	0,8	6,67	0,6	39
AM 12 -0.020mm	6,3	0,05	0,49	19,81	32	1,3	38,88	3,8	147
AM 13 +2.00mm	6,5	0,04	0,08	6,77	50	0,4	7,23	0,7	77
AM 13 +1.00mm	3,2	0,02	0,08	5,31	19	0,5	5,55	0,6	31
AM 13 +0.600mm	2,3	0,02	0,22	5,48	16	0,6	6,48	0,7	41
AM 13 +0.250mm	1,9	0,02	0,35	5,14	10	0,6	6,42	0,6	42
AM 13 +0.125mm	1,2	0,02	0,23	5,57	7	0,6	5,91	0,5	36
AM 13 +0.063mm	0,8	0,01	0,12	4,91	6	0,7	4,20	0,4	32
AM 13 +0.020mm	1,0	0,02	0,13	5,90	7	0,9	6,44	0,6	35
AM 13 -0.020mm	5,3	0,05	0,48	17,44	29	1,3	34,59	3,4	133
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,02	<0,05	3	<0,1	<0,05	<0,1	6
AM 14 +2.00mm	7,6	0,02	0,10	5,10	22	0,6	5,10	0,5	39
AM 14 +1.00mm	2,4	0,02	0,26	4,58	16	0,8	5,43	0,6	38
AM 14 +0.600mm	1,4	0,01	0,34	3,78	11	0,7	4,83	0,5	35
AM 14 +0.250mm	2,0	0,02	0,31	4,86	9	0,7	5,62	0,6	41
AM 14 +0.125mm	1,2	0,02	0,17	5,50	6	0,8	4,69	0,5	39
AM 14 +0.063mm	0,8	0,01	0,11	4,74	5	0,7	3,48	0,3	30
AM 14 +0.020mm	0,8	0,01	0,11	4,39	6	0,7	3,57	0,4	32
AM 14 -0.020mm	5,1	0,03	0,31	8,21	24	0,8	11,66	1,3	75
* REP AM 14 +0.250mm	2,4	0,02	0,31	4,90	10	0,7	5,34	0,6	36
* REP AM 14 -0.020mm	5,3	0,03	0,32	8,22	24	0,9	11,95	1,3	75
* STD OREAS46	2,7	0,07	0,06	0,41	23	0,1	4,47	0,4	25
* STD OREAS47	2,9	0,07	0,07	0,43	25	0,2	5,66	0,4	215
* STD SG_143	5,1	0,03	0,14	0,64	37	0,1	6,39	0,4	40

Análises Método Unidade Limite Detecção	Zr
	ICM14B PPM 0,5
BRANCO_PREP	0,9
AM 9 +2.00mm	N.A.
AM 9 +1.00mm	13,2
AM 9 +0.600mm	11,1
AM 9 +0.250mm	14,9
AM 9 +0.125mm	15,7
AM 9 +0.063mm	14,2
AM 9 +0.020mm	15,6
AM 9 -0.020mm	25,3
AM 10 +2.00mm	N.A.
AM 10 +1.00mm	30,5
AM 10 +0.600mm	20,7
AM 10 +0.250mm	16,0
AM 10 +0.125mm	15,8
AM 10 +0.063mm	15,6

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901858

	Zr
	ICM14B PPM 0,5
AM 10 +0.020mm	17,1
AM 10 -0.020mm	24,9
AM 11 +2.00mm	N.A.
AM 11 +1.00mm	18,2
AM 11 +0.600mm	14,8
AM 11 +0.250mm	16,7
AM 11 +0.125mm	15,2
AM 11 +0.063mm	14,5
AM 11 +0.020mm	16,2
AM 11 -0.020mm	27,4
AM 12 +2.00mm	17,0
AM 12 +1.00mm	14,7
AM 12 +0.600mm	12,6
AM 12 +0.250mm	14,2
AM 12 +0.125mm	14,7
AM 12 +0.063mm	14,6
AM 12 +0.020mm	15,6
AM 12 -0.020mm	30,9
AM 13 +2.00mm	19,5
AM 13 +1.00mm	15,0
AM 13 +0.600mm	15,6
AM 13 +0.250mm	14,0
AM 13 +0.125mm	14,7
AM 13 +0.063mm	14,0
AM 13 +0.020mm	16,6
AM 13 -0.020mm	29,4
BRANCO_PREP	1,1
AM 14 +2.00mm	19,9
AM 14 +1.00mm	16,8
AM 14 +0.600mm	12,5
AM 14 +0.250mm	14,4
AM 14 +0.125mm	15,9
AM 14 +0.063mm	14,3
AM 14 +0.020mm	14,4
AM 14 -0.020mm	20,0
* REP AM 14 +0.250mm	14,2
* REP AM 14 -0.020mm	20,1
* STD OREAS46	6,2
* STD OREAS47	7,0
* STD SG_143	5,0

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.





SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

Dados do Cliente

Nome: VALE S.A.
Attn.: Abraao Junior
Endereço: AV DOUTOR MARCO PAULO SIMON JARDIM 3580 MINA DE AGUAS CLARAS 34006270 MG NOVA LIMA

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 25/03/2019
Produto: REJEITO
Projeto: Brumadinho

Número de Amostras: 48
Data do Recebimento: 25/03/2019
Data de Envio: 24/04/2019
Completado Em: 23/04/2019

Referência Analítica

CSA03V: Determinação de TOC (Carbono Orgânico Total) por Combustão - Detecção por infravermelho - LECO
CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO
ICM14B: Determinação por Digestão com Água Régia - ICP OES / ICP MS
PHY01E: LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405°C e/ou 1000°C
XRF79C: Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Notas

Análise química das frações geradas no Ensaio Granulométrico realizado no GQ1901855.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisado	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		OVR = Não Analisado devido ao alto teor	


Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

Análises Método Unidade Limite Detecção	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	98,8	<0,1	0,89	<0,01	<0,1	<0,01	0,03
AM 15 +2.00mm	<0,01	0,09	2,32	2,60	92,4	0,04	0,14	0,10	0,14
AM 15 +1.00mm	<0,01	0,08	6,05	1,84	88,7	0,04	0,13	0,09	0,14
AM 15 +0.600mm	<0,01	0,05	8,38	1,33	88,1	0,03	0,11	0,08	0,10
AM 15 +0.250mm	<0,01	<0,05	5,92	0,84	91,2	0,05	0,11	0,05	0,07
AM 15 +0.125mm	0,01	<0,05	3,17	0,63	95,0	0,03	0,14	0,05	0,07
AM 15 +0.063mm	<0,01	<0,05	2,76	0,50	94,9	0,03	0,15	0,05	0,07
AM 15 +0.020mm	0,01	<0,05	3,99	0,69	93,4	0,02	0,12	0,06	0,06
AM 15 -0.020mm	0,01	0,15	8,65	6,92	73,2	0,07	0,17	0,21	0,30
AM 16 +2.00mm	0,01	0,35	12,1	4,61	76,1	0,05	0,13	0,19	0,21
AM 16 +1.00mm	0,01	0,32	35,6	6,08	52,7	0,05	<0,1	0,25	0,15
AM 16 +0.600mm	<0,01	0,42	52,7	6,48	33,8	0,04	<0,1	0,40	0,08
AM 16 +0.250mm	0,01	0,37	44,6	8,71	40,6	0,04	<0,1	0,43	0,11
AM 16 +0.125mm	0,01	0,16	28,0	4,35	63,5	0,04	0,11	0,20	0,08
AM 16 +0.063mm	<0,01	0,11	12,9	2,11	81,9	0,04	0,10	0,12	0,07
AM 16 +0.020mm	<0,01	0,14	12,8	3,06	81,6	0,04	0,14	0,16	0,09
AM 16 -0.020mm	0,01	1,00	13,7	15,5	54,8	0,12	0,21	0,63	0,24
AM 17 +2.00mm	0,01	0,30	17,8	3,14	73,7	0,10	0,10	0,10	0,20
AM 17 +1.00mm	0,02	0,29	30,4	3,61	59,4	0,13	0,15	0,25	0,16
AM 17 +0.600mm	0,03	0,29	48,1	3,72	42,7	0,09	0,12	0,25	0,12
AM 17 +0.250mm	0,02	0,11	52,5	3,74	38,3	0,05	<0,1	0,35	0,10
AM 17 +0.125mm	0,01	0,06	45,1	2,45	50,3	0,05	<0,1	0,27	0,10
AM 17 +0.063mm	0,01	0,08	27,9	1,31	69,9	0,05	0,10	0,10	0,09
AM 17 +0.020mm	0,03	<0,05	17,8	1,20	78,5	0,04	0,13	0,08	0,09
AM 17 -0.020mm	0,04	0,24	16,8	11,0	59,9	0,11	0,32	0,32	0,43
AM 17A +2.00mm	0,02	0,46	44,6	8,15	38,8	0,54	0,13	0,13	0,09
AM 17A +1.00mm	0,02	0,24	31,7	3,63	59,7	0,11	0,14	0,17	0,17
AM 17A +0.600mm	0,02	0,10	45,7	3,93	45,6	0,12	0,11	0,24	0,12
AM 17A +0.250mm	0,01	0,10	53,1	3,49	37,2	0,06	<0,1	0,33	0,09
AM 17A +0.125mm	0,01	0,08	44,2	2,73	50,2	0,06	<0,1	0,28	0,09
AM 17A +0.063mm	0,01	<0,05	24,9	1,35	72,2	0,06	0,11	0,09	0,09
AM 17A +0.020mm	0,01	<0,05	22,4	1,66	73,6	0,04	0,12	0,10	0,08
AM 17A -0.020mm	0,04	0,22	15,5	10,3	59,9	0,11	0,25	0,32	0,40
AM 18 +2.00mm	0,02	0,47	13,1	2,69	79,5	0,11	0,12	0,11	0,19
AM 18 +1.00mm	0,02	0,42	35,2	3,04	55,5	0,07	0,11	0,16	0,14
AM 18 +0.600mm	0,02	0,40	55,1	3,44	36,4	0,09	<0,1	0,17	0,11
AM 18 +0.250mm	0,02	0,28	55,3	3,98	35,2	0,06	<0,1	0,34	0,10
AM 18 +0.125mm	0,03	0,09	43,2	2,28	49,5	0,04	<0,1	0,24	0,08
AM 18 +0.063mm	0,02	0,06	29,3	1,86	67,4	0,04	0,10	0,12	0,10
AM 18 +0.020mm	0,01	0,07	25,0	1,98	70,0	0,05	0,14	0,10	0,10
AM 18 -0.020mm	0,02	0,26	13,7	11,8	61,5	0,12	0,32	0,35	0,44
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	99,0	<0,1	0,94	<0,01	<0,1	<0,01	0,02
AM 18A +2.00mm	0,03	0,60	21,9	2,17	70,7	0,09	0,14	0,18	0,34
AM 18A +1.00mm	0,03	0,44	34,8	3,66	55,3	0,09	0,13	0,20	0,16
AM 18A +0.600mm	0,01	0,34	52,8	3,72	37,3	0,07	<0,1	0,21	0,11
AM 18A +0.250mm	0,01	0,16	57,0	3,92	33,7	0,06	<0,1	0,33	0,09
AM 18A +0.125mm	0,02	0,12	44,8	2,90	48,3	0,05	0,10	0,29	0,10
AM 18A +0.063mm	0,02	0,05	29,9	1,66	65,7	0,04	0,11	0,11	0,09

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 18A +0.020mm	0,03	0,06	25,0	2,00	69,1	0,04	0,12	0,10	0,09
AM 18A -0.020mm	0,04	0,25	14,0	11,7	60,8	0,12	0,31	0,36	0,44
* REP AM 17 +0.600mm		0,27							
* REP AM 18A +0.125mm		0,10							
* STD BXGO-1		0,13							
* STD BXPA-2		0,06							
* STD BXGO-1		0,13							
* STD BXPA-2		0,05							
* REP AM 15 +1.00mm	<0,01								
* REP AM 18A +0.063mm	0,02								
* STD GS910-2	0,04								
* STD GS900-5	0,36								
* STD GS910-2	0,04								
* REP AM 15 +0.600mm			8,44	1,43	88,2	0,04	0,12	0,09	0,10
* REP AM 18A +0.063mm			29,6	1,69	66,0	0,04	<0,1	0,10	0,08
* STD SG_142			59,3	10,9	13,1	3,30	1,79	0,88	0,36
* STD PTG_01			69,0	12,6	2,75	0,37	<0,1	0,02	0,02
Análises	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,05	0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 15 +2.00mm	<0,1	0,03	0,31	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 15 +1.00mm	<0,1	0,05	0,43	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 15 +0.600mm	<0,1	0,06	0,45	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 15 +0.250mm	<0,1	0,03	0,40	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 15 +0.125mm	<0,1	0,02	0,34	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 15 +0.063mm	<0,1	0,02	0,31	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 15 +0.020mm	<0,1	0,03	0,42	0,03	<0,005	<0,01	0,05	<0,05	<0,01
AM 15 -0.020mm	<0,1	0,14	2,62	0,05	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 16 +2.00mm	<0,1	0,08	0,96	0,02	<0,005	0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 16 +1.00mm	<0,1	0,14	0,37	0,02	<0,005	0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 16 +0.600mm	<0,1	0,09	0,22	<0,01	<0,005	<0,01	0,04	<0,05	<0,01
AM 16 +0.250mm	<0,1	0,10	0,26	0,01	<0,005	0,01	0,07	<0,05	<0,01
AM 16 +0.125mm	<0,1	0,07	0,28	0,02	<0,005	<0,01	0,05	<0,05	<0,01
AM 16 +0.063mm	<0,1	0,04	0,28	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 16 +0.020mm	<0,1	0,05	0,37	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 16 -0.020mm	<0,1	0,21	1,14	0,03	<0,005	0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17 +2.00mm	0,24	0,36	0,23	0,03	<0,005	0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 17 +1.00mm	<0,1	0,73	0,23	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17 +0.600mm	0,12	0,99	0,41	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17 +0.250mm	<0,1	1,31	0,29	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17 +0.125mm	<0,1	0,77	0,26	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17 +0.063mm	<0,1	0,26	0,24	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17 +0.020mm	<0,1	0,11	0,36	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17 -0.020mm	<0,1	0,30	2,31	0,05	<0,005	0,01	0,03	<0,05	<0,01
AM 17A +2.00mm	1,83	1,81	0,09	0,07	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 17A +1.00mm	<0,1	0,63	0,31	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,005	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01
AM 17A +0.600mm	<0,1	1,10	0,33	0,01	<0,005	<0,01	0,06	<0,05	<0,01
AM 17A +0.250mm	0,13	1,35	0,27	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 17A +0.125mm	<0,1	0,76	0,28	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17A +0.063mm	<0,1	0,22	0,27	0,02	<0,005	<0,01	0,04	<0,05	<0,01
AM 17A +0.020mm	<0,1	0,17	0,37	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 17A -0.020mm	<0,1	0,28	2,20	0,05	<0,005	0,01	0,02	<0,05	0,01
AM 18 +2.00mm	<0,1	0,21	0,11	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18 +1.00mm	<0,1	0,57	0,19	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18 +0.600mm	<0,1	1,15	0,27	0,02	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 18 +0.250mm	0,12	1,47	0,27	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18 +0.125mm	<0,1	0,76	0,24	0,01	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 18 +0.063mm	<0,1	0,31	0,29	0,03	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 18 +0.020mm	<0,1	0,20	0,37	0,03	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 18 -0.020mm	<0,1	0,29	2,38	0,05	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18A +2.00mm	<0,1	0,17	0,42	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18A +1.00mm	<0,1	0,82	0,24	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18A +0.600mm	<0,1	1,20	0,24	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18A +0.250mm	0,10	1,47	0,28	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18A +0.125mm	<0,1	0,84	0,27	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 18A +0.063mm	<0,1	0,29	0,25	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18A +0.020mm	<0,1	0,19	0,37	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 18A -0.020mm	<0,1	0,30	2,33	0,06	<0,005	0,02	0,02	<0,05	<0,01
* REP AM 15 +0.600mm	<0,1	0,06	0,45	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
* REP AM 18A +0.063mm	<0,1	0,32	0,26	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
* STD SG_142	0,64	2,30	0,26	0,11	<0,005	0,02	0,01	<0,05	<0,01
* STD PTG_01	5,21	4,23	0,05	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	0,27	<0,01
Análises	PbO	SnO2	SnO	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
BRANCO_PREP	<0,01	0,04	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 15 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
AM 15 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 15 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 15 +0.250mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 15 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 15 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 15 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 15 -0.020mm	0,01	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
AM 16 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 16 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 16 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 16 +0.250mm	<0,01	0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 16 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 16 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 16 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 16 -0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	PbO	SnO2	SrO	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 17 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 17 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 17 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 17 +0.250mm	<0,01	0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 17 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 17 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 17 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 17 -0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
AM 17A +2.00mm	<0,01	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 17A +1.00mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 17A +0.600mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 17A +0.250mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 17A +0.125mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 17A +0.063mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 17A +0.020mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 17A -0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
AM 18 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 18 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 18 +0.600mm	<0,01	0,02	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 18 +0.250mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 18 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01
AM 18 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 18 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 18 -0.020mm	<0,01	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
BRANCO_PREP	<0,01	0,03	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 18A +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 18A +1.00mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 18A +0.600mm	<0,01	0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 18A +0.250mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 18A +0.125mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 18A +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 18A +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 18A -0.020mm	<0,01	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
* REP AM 15 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
* REP AM 18A +0.063mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
* STD SG_142	0,09	0,02	0,04	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
* STD PTG_01	0,14	0,30	<0,01	<0,05	0,18	0,05	<0,01	<0,01	0,18
Análises	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
Método	XRF79C	PHY01E	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B
Unidade	%	%	PPM	%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,01	0,01	1	10	5	0,1	0,02
BRANCO_PREP	<0,01	-0,22	0,05	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 15 +2.00mm	0,01	2,54	1,87	1,04	13	<10	30	0,7	0,19
AM 15 +1.00mm	<0,01	2,12	1,97	0,72	9	<10	89	1,1	0,25
AM 15 +0.600mm	<0,01	1,62	1,78	0,51	8	<10	79	0,9	0,18
AM 15 +0.250mm	0,01	1,05	1,75	0,36	6	<10	77	0,9	0,18
AM 15 +0.125mm	<0,01	0,67	1,80	0,25	4	<10	50	0,8	0,17
AM 15 +0.063mm	0,01	0,67	1,85	0,21	4	<10	39	0,8	0,14

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C % 0,01	PHY01E % -45,00	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 10	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,02
AM 15 +0.020mm	0,01	0,90	2,10	0,28	4	<10	47	0,9	0,17
AM 15 -0.020mm	0,01	6,08	INF	2,03	11	<10	262	1,9	0,48
AM 16 +2.00mm	0,02	5,28	1,83	1,75	17	<10	61	1,0	0,27
AM 16 +1.00mm	0,02	4,85	1,41	2,42	13	<10	114	0,7	0,37
AM 16 +0.600mm	0,02	4,87	0,67	2,67	8	<10	55	0,4	0,39
AM 16 +0.250mm	0,02	5,83	1,10	3,62	9	<10	69	0,5	0,34
AM 16 +0.125mm	0,02	3,25	1,29	1,82	8	<10	64	0,6	0,20
AM 16 +0.063mm	0,02	1,85	1,84	0,95	6	<10	46	0,7	0,15
AM 16 +0.020mm	0,03	2,45	1,76	1,32	6	<10	50	0,8	0,17
AM 16 -0.020mm	0,03	11,82	1,57	5,91	15	<10	132	1,4	0,46
AM 17 +2.00mm	<0,01	3,36	1,82	0,86	14	<10	67	1,5	0,18
AM 17 +1.00mm	0,01	3,52	1,46	1,09	14	<10	60	1,2	0,24
AM 17 +0.600mm	0,01	2,79	1,08	0,92	11	<10	103	0,9	0,17
AM 17 +0.250mm	0,02	2,23	0,84	0,69	10	<10	89	0,7	0,16
AM 17 +0.125mm	0,02	1,66	1,28	0,54	7	<10	72	0,8	0,12
AM 17 +0.063mm	0,02	1,24	1,58	0,34	7	<10	51	0,8	0,11
AM 17 +0.020mm	0,02	1,39	1,74	0,38	7	<10	53	0,8	0,12
AM 17 -0.020mm	0,02	8,75	INF	2,16	26	<10	246	2,7	0,40
AM 17A +2.00mm	0,02	3,31	1,07	1,05	15	<10	41	0,9	0,14
AM 17A +1.00mm	0,01	3,59	1,24	0,97	14	<10	93	1,1	0,22
AM 17A +0.600mm	0,02	2,45	0,99	0,84	12	<10	83	0,8	0,17
AM 17A +0.250mm	<0,01	1,96	0,92	0,68	9	<10	95	0,7	0,14
AM 17A +0.125mm	0,02	1,84	1,27	0,62	8	<10	76	0,7	0,13
AM 17A +0.063mm	0,02	1,35	1,81	0,37	7	<10	52	0,8	0,12
AM 17A +0.020mm	0,01	1,59	1,60	0,44	8	<10	55	1,0	0,14
AM 17A -0.020mm	0,02	8,78	INF	2,17	29	<10	247	3,3	0,39
AM 18 +2.00mm	<0,01	3,57	2,28	1,00	52	<10	33	1,9	0,41
AM 18 +1.00mm	0,01	3,33	1,13	0,81	14	<10	78	1,1	0,17
AM 18 +0.600mm	0,01	3,31	0,74	0,66	9	<10	93	0,7	0,12
AM 18 +0.250mm	0,01	2,52	0,72	0,74	9	<10	101	0,7	0,13
AM 18 +0.125mm	0,01	1,63	1,15	0,47	7	<10	71	0,6	0,11
AM 18 +0.063mm	0,01	1,56	1,71	0,48	7	<10	59	0,8	0,12
AM 18 +0.020mm	0,01	1,90	1,79	0,53	8	<10	61	0,9	0,13
AM 18 -0.020mm	0,02	9,26	INF	2,34	25	<10	244	2,6	0,41
BRANCO_PREP	0,01	-0,28	0,04	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 18A +2.00mm	<0,01	3,88	1,99	0,83	32	<10	91	1,3	0,25
AM 18A +1.00mm	0,01	3,49	1,26	0,96	16	<10	64	1,0	0,17
AM 18A +0.600mm	0,01	2,86	0,83	0,65	8	<10	66	0,7	0,12
AM 18A +0.250mm	0,01	2,14	0,82	0,77	9	<10	104	0,7	0,13
AM 18A +0.125mm	0,01	1,93	0,99	0,59	6	<10	75	0,7	0,11
AM 18A +0.063mm	0,01	1,46	1,58	0,46	7	<10	55	0,7	0,11
AM 18A +0.020mm	0,01	1,93	1,50	0,57	7	<10	62	0,8	0,12
AM 18A -0.020mm	0,03	9,40	INF	2,45	27	<10	246	2,5	0,41
* REP AM 18A +0.250mm			0,85	0,74	9	<10	98	0,7	0,13
* REP AM 18A -0.020mm			INF	2,45	27	<10	245	2,8	0,41
* STD OREAS46			<0,01	0,68	<1	<10	54	0,2	0,03
* STD OREAS47			N.A.	0,74	10	<10	61	0,2	0,14
* STD SG_143			N.A.	1,14	5	<10	113	0,7	0,10

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C % 0,01	PHY01E % -45,00	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 10	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,02
* REP AM 18 +2.00mm		3,54							
* REP AM 18A +0.020mm		1,93							
* STD SG_126		2,38							
* STD SG_126		2,30							
* STD SG_126		2,33							
* REP AM 15 +0.600mm	<0,01								
* REP AM 18A +0.063mm	0,01								
* STD SG_142	0,04								
* STD PTG_01	0,86								
Análises Método Unidade Limite Detecção	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	0,09	0,2	8	<0,05	<0,5	0,66	<0,1
AM 15 +2.00mm	0,01	0,05	3,69	9,7	<1	<0,05	20,7	>15	3,1
AM 15 +1.00mm	0,02	0,12	5,21	11,7	<1	<0,05	20,4	>15	2,7
AM 15 +0.600mm	0,01	0,13	9,52	14,3	<1	<0,05	24,9	>15	2,2
AM 15 +0.250mm	<0,01	0,12	3,21	13,4	<1	<0,05	18,0	>15	1,4
AM 15 +0.125mm	<0,01	0,08	3,23	11,7	<1	<0,05	12,7	>15	1,3
AM 15 +0.063mm	<0,01	0,07	3,06	11,4	<1	<0,05	10,2	>15	1,2
AM 15 +0.020mm	<0,01	0,08	3,40	12,3	<1	<0,05	12,1	>15	1,4
AM 15 -0.020mm	0,04	0,52	17,27	33,8	48	0,22	132,2	>15	6,0
AM 16 +2.00mm	0,03	0,38	22,34	58,8	19	0,19	91,3	>15	7,7
AM 16 +1.00mm	0,03	0,12	8,74	11,1	57	0,35	25,6	>15	11,9
AM 16 +0.600mm	0,02	0,06	14,76	6,9	32	0,39	14,7	>15	11,1
AM 16 +0.250mm	0,02	0,06	7,89	8,4	17	0,49	15,8	>15	11,7
AM 16 +0.125mm	0,02	0,06	4,66	9,4	<1	0,24	13,3	>15	5,8
AM 16 +0.063mm	0,01	0,06	3,71	9,3	<1	0,12	10,7	>15	3,3
AM 16 +0.020mm	0,02	0,08	4,82	9,4	<1	0,16	13,2	>15	4,1
AM 16 -0.020mm	0,08	0,26	15,82	17,7	38	0,81	69,1	>15	17,2
AM 17 +2.00mm	0,02	0,04	10,49	13,5	35	0,12	13,0	>15	3,8
AM 17 +1.00mm	0,04	0,08	26,17	10,1	9	0,25	11,4	>15	5,2
AM 17 +0.600mm	0,04	0,11	15,42	13,2	6	0,29	18,1	>15	4,1
AM 17 +0.250mm	0,02	0,09	16,99	13,9	2	0,25	16,6	>15	3,3
AM 17 +0.125mm	0,02	0,07	8,27	9,5	<1	0,18	11,6	>15	2,0
AM 17 +0.063mm	0,01	0,05	5,40	8,6	<1	0,11	7,7	>15	1,5
AM 17 +0.020mm	0,01	0,06	6,13	9,5	<1	0,10	11,0	>15	1,7
AM 17 -0.020mm	0,07	0,64	25,70	41,3	29	0,49	161,6	>15	10,1
AM 17A +2.00mm	0,12	0,05	13,23	5,7	5	0,27	12,7	>15	3,9
AM 17A +1.00mm	0,06	0,09	15,36	25,1	15	0,25	18,7	>15	5,1
AM 17A +0.600mm	0,03	0,08	23,90	11,6	4	0,26	18,5	>15	3,9
AM 17A +0.250mm	0,02	0,08	11,58	10,9	1	0,21	15,8	>15	2,7
AM 17A +0.125mm	0,02	0,07	9,02	9,6	<1	0,20	12,8	>15	2,3
AM 17A +0.063mm	0,01	0,05	6,18	9,3	<1	0,11	9,2	>15	1,8
AM 17A +0.020mm	0,01	0,07	7,28	11,5	<1	0,14	12,4	>15	2,2
AM 17A -0.020mm	0,07	0,58	29,64	47,6	32	0,52	151,6	>15	11,6
AM 18 +2.00mm	0,06	0,02	12,61	9,9	2	0,15	10,8	>15	6,3
AM 18 +1.00mm	0,03	0,04	8,84	7,5	10	0,19	6,0	>15	4,5

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1
AM 18 +0.600mm	0,03	0,08	10,83	10,0	5	0,26	14,4	>15	3,2
AM 18 +0.250mm	0,03	0,09	11,57	11,5	<1	0,23	16,4	>15	2,7
AM 18 +0.125mm	0,01	0,06	7,69	8,6	<1	0,15	11,1	>15	1,7
AM 18 +0.063mm	0,01	0,06	6,39	9,4	<1	0,15	10,9	>15	2,0
AM 18 +0.020mm	0,02	0,08	6,97	10,1	<1	0,16	13,5	>15	2,1
AM 18 -0.020mm	0,07	0,64	28,57	40,6	34	0,52	159,5	>15	10,6
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	0,07	0,2	7	<0,05	<0,5	0,66	<0,1
AM 18A +2.00mm	0,03	0,08	6,48	13,5	<1	0,13	12,4	>15	4,1
AM 18A +1.00mm	0,04	0,08	34,30	12,0	2	0,23	13,5	>15	4,4
AM 18A +0.600mm	0,03	0,06	14,09	9,5	2	0,25	9,0	>15	3,1
AM 18A +0.250mm	0,02	0,09	15,23	10,9	1	0,24	15,7	>15	2,7
AM 18A +0.125mm	0,02	0,07	8,06	9,4	<1	0,20	12,4	>15	2,2
AM 18A +0.063mm	0,01	0,05	6,20	8,6	<1	0,15	9,2	>15	1,8
AM 18A +0.020mm	0,02	0,07	7,23	9,4	<1	0,18	13,9	>15	2,2
AM 18A -0.020mm	0,07	0,64	28,39	39,0	34	0,56	157,0	>15	10,8
* REP AM 18A +0.250mm	0,02	0,09	16,60	11,3	1	0,25	15,5	>15	2,8
* REP AM 18A -0.020mm	0,07	0,63	29,54	39,3	34	0,57	155,7	>15	11,0
* STD OREAS46	0,57	0,03	N.A.	5,5	23	0,31	24,3	1,45	N.A.
* STD OREAS47	0,51	N.A.	N.A.	49,6	27	1,05	169,1	1,65	N.A.
* STD SG_143	0,24	0,07	74,47	14,3	48	0,52	N.A.	3,73	N.A.
Análises Método Unidade Limite Detecção	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
BRANCO_PREP	0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	<1	<0,01	<0,01
AM 15 +2.00mm	0,6	0,18	0,06	0,02	<0,01	1,2	9	0,07	0,03
AM 15 +1.00mm	0,6	0,14	0,08	0,03	<0,01	1,6	4	0,11	0,03
AM 15 +0.600mm	0,6	0,14	0,06	<0,02	<0,01	1,5	6	0,10	0,03
AM 15 +0.250mm	0,7	0,10	0,03	<0,02	<0,01	1,2	4	0,08	0,03
AM 15 +0.125mm	0,8	0,07	0,03	<0,02	<0,01	1,1	3	0,08	0,03
AM 15 +0.063mm	0,7	0,07	0,04	<0,02	<0,01	1,0	2	0,07	0,03
AM 15 +0.020mm	0,6	0,08	0,03	0,02	<0,01	1,2	2	0,08	0,03
AM 15 -0.020mm	0,5	0,19	0,20	0,10	0,03	4,4	23	0,38	0,06
AM 16 +2.00mm	0,4	0,20	0,07	0,04	0,01	2,3	21	0,14	0,04
AM 16 +1.00mm	0,3	0,16	0,07	0,04	0,02	2,2	6	0,10	0,03
AM 16 +0.600mm	0,2	0,13	0,04	0,04	0,01	1,8	4	0,06	0,02
AM 16 +0.250mm	0,2	0,20	0,05	0,04	0,02	1,8	5	0,06	0,02
AM 16 +0.125mm	0,4	0,13	0,02	0,02	<0,01	1,4	4	0,07	0,03
AM 16 +0.063mm	0,5	0,11	0,03	<0,02	<0,01	1,3	3	0,09	0,03
AM 16 +0.020mm	0,4	0,11	0,04	0,03	<0,01	1,7	3	0,09	0,03
AM 16 -0.020mm	0,3	0,16	0,09	0,08	0,03	4,9	12	0,23	0,06
AM 17 +2.00mm	0,5	0,13	0,04	0,03	0,02	2,5	2	0,14	0,03
AM 17 +1.00mm	0,4	0,23	0,07	0,04	0,06	4,0	3	0,14	0,06
AM 17 +0.600mm	0,3	0,15	0,06	0,03	0,05	3,5	5	0,22	0,05
AM 17 +0.250mm	0,3	0,15	0,05	<0,02	0,04	3,4	4	0,11	0,04
AM 17 +0.125mm	0,3	0,14	0,06	<0,02	0,05	2,8	4	0,08	0,03
AM 17 +0.063mm	0,5	0,12	0,03	<0,02	0,02	2,0	2	0,07	0,03
AM 17 +0.020mm	0,5	0,12	0,05	0,02	0,02	2,4	2	0,08	0,03

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
AM 17 -0.020mm	0,4	0,20	0,19	0,11	0,03	6,7	23	0,47	0,09
AM 17A +2.00mm	0,3	0,22	0,03	0,02	0,12	5,7	3	0,09	0,06
AM 17A +1.00mm	0,4	0,15	0,07	0,03	0,02	3,1	5	0,13	0,04
AM 17A +0.600mm	0,3	0,13	0,06	0,02	0,03	3,1	5	0,11	0,04
AM 17A +0.250mm	0,3	0,13	0,04	<0,02	0,05	3,0	5	0,09	0,03
AM 17A +0.125mm	0,3	0,11	0,05	<0,02	0,05	3,0	4	0,09	0,04
AM 17A +0.063mm	0,5	0,12	0,05	<0,02	0,02	2,3	2	0,08	0,03
AM 17A +0.020mm	0,7	0,15	0,05	0,02	0,02	2,6	2	0,10	0,04
AM 17A -0.020mm	0,6	0,23	0,22	0,12	0,03	7,6	22	0,52	0,09
AM 18 +2.00mm	0,9	0,21	0,05	0,03	0,02	4,7	1	0,12	0,04
AM 18 +1.00mm	0,5	0,12	0,38	0,02	0,02	2,7	1	0,10	0,04
AM 18 +0.600mm	0,3	0,09	1,22	<0,02	0,03	3,1	4	0,09	0,04
AM 18 +0.250mm	0,3	0,11	0,07	<0,02	0,05	2,6	5	0,09	0,04
AM 18 +0.125mm	0,4	0,11	0,05	<0,02	0,04	2,6	3	0,07	0,03
AM 18 +0.063mm	0,4	0,13	0,06	0,02	0,03	2,2	3	0,07	0,03
AM 18 +0.020mm	0,4	0,14	0,06	0,02	0,03	2,6	3	0,09	0,04
AM 18 -0.020mm	0,4	0,18	0,25	0,11	0,04	7,3	23	0,52	0,09
BRANCO_PREP	0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	<1	<0,01	<0,01
AM 18A +2.00mm	0,6	0,19	0,05	0,06	0,01	2,2	2	0,14	0,05
AM 18A +1.00mm	0,3	0,13	0,07	0,03	0,03	4,4	3	0,11	0,04
AM 18A +0.600mm	0,3	0,11	0,06	0,03	0,03	2,7	3	0,08	0,03
AM 18A +0.250mm	0,3	0,13	0,07	<0,02	0,05	2,7	4	0,08	0,04
AM 18A +0.125mm	0,3	0,10	0,05	<0,02	0,04	2,5	4	0,08	0,03
AM 18A +0.063mm	0,4	0,10	0,04	<0,02	0,03	2,1	3	0,08	0,03
AM 18A +0.020mm	0,5	0,12	0,05	0,02	0,03	2,7	3	0,09	0,04
AM 18A -0.020mm	0,4	0,18	0,20	0,11	0,04	7,5	22	0,48	0,10
* REP AM 18A +0.250mm	0,3	0,13	0,06	<0,02	0,05	2,8	4	0,09	0,04
* REP AM 18A -0.020mm	0,4	0,20	0,22	0,11	0,04	8,0	23	0,50	0,10
* STD OREAS46	<0,1	0,13	<0,01	<0,02	0,11	N.A.	6	0,05	0,45
* STD OREAS47	<0,1	0,15	0,01	0,03	0,12	N.A.	9	0,05	0,46
* STD SG_143	<0,1	0,10	0,14	0,02	0,12	34,4	5	0,06	0,26
Análises	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
Método	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B
Unidade	PPM	PPM	%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Limite Detecção	5	0,05	0,01	0,05	0,5	50	0,2	0,2	0,1
BRANCO_PREP	46	0,21	<0,01	<0,05	<0,5	<50	<0,2	<0,2	<0,1
AM 15 +2.00mm	2153	1,14	<0,01	0,73	4,1	541	11,8	0,2	<0,1
AM 15 +1.00mm	3174	1,25	<0,01	0,73	3,5	517	21,4	0,4	<0,1
AM 15 +0.600mm	3380	1,20	<0,01	0,54	8,6	381	15,0	0,3	<0,1
AM 15 +0.250mm	2901	0,83	<0,01	0,40	6,6	271	13,7	0,2	<0,1
AM 15 +0.125mm	2340	0,78	<0,01	0,36	3,0	207	12,8	0,2	<0,1
AM 15 +0.063mm	2274	0,76	<0,01	0,36	3,7	248	10,9	0,2	<0,1
AM 15 +0.020mm	3085	0,82	<0,01	0,44	4,5	240	13,0	0,3	<0,1
AM 15 -0.020mm	>10000	3,17	<0,01	0,72	54,8	1175	102,4	1,9	<0,1
AM 16 +2.00mm	7318	2,28	<0,01	1,24	12,2	770	19,7	0,9	<0,1
AM 16 +1.00mm	2936	1,78	<0,01	1,56	4,6	530	11,2	1,3	<0,1
AM 16 +0.600mm	1837	1,33	<0,01	1,81	4,8	344	12,9	1,0	<0,1
AM 16 +0.250mm	1967	1,38	<0,01	1,70	6,2	352	9,1	1,2	<0,1

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 50	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,2	ICM14B PPM 0,1
AM 16 +0.125mm	2020	0,98	<0,01	0,89	2,8	311	8,0	0,7	<0,1
AM 16 +0.063mm	2000	0,84	<0,01	0,65	<0,5	272	6,6	0,4	<0,1
AM 16 +0.020mm	2663	0,99	<0,01	0,74	1,2	316	9,2	0,7	<0,1
AM 16 -0.020mm	9002	2,57	<0,01	2,32	24,3	868	42,9	2,6	<0,1
AM 17 +2.00mm	1617	2,00	<0,01	0,72	1,6	804	26,0	1,5	<0,1
AM 17 +1.00mm	1641	1,58	<0,01	1,25	<0,5	560	22,0	4,3	<0,1
AM 17 +0.600mm	3322	1,38	<0,01	1,06	5,0	461	15,1	4,5	<0,1
AM 17 +0.250mm	2261	1,00	<0,01	0,76	6,3	394	17,7	3,8	<0,1
AM 17 +0.125mm	1880	0,72	<0,01	0,77	4,1	341	10,6	3,2	<0,1
AM 17 +0.063mm	1698	0,70	<0,01	0,53	1,4	297	9,3	1,9	<0,1
AM 17 +0.020mm	2578	0,78	<0,01	0,50	<0,5	366	9,7	1,7	<0,1
AM 17 -0.020mm	>10000	3,40	<0,01	1,72	43,9	1609	50,8	4,9	<0,1
AM 17A +2.00mm	660	1,26	0,05	0,77	1,3	363	19,6	7,6	<0,1
AM 17A +1.00mm	2652	1,35	<0,01	1,01	4,8	646	31,2	3,3	<0,1
AM 17A +0.600mm	2807	1,05	<0,01	1,01	5,9	459	29,5	3,6	<0,1
AM 17A +0.250mm	2132	1,00	<0,01	0,87	5,3	365	14,3	3,4	<0,1
AM 17A +0.125mm	2091	0,69	<0,01	0,71	2,9	373	10,5	3,8	<0,1
AM 17A +0.063mm	1892	0,79	<0,01	0,56	<0,5	313	8,5	1,9	<0,1
AM 17A +0.020mm	2589	0,99	<0,01	0,58	<0,5	343	10,3	2,4	<0,1
AM 17A -0.020mm	>10000	4,16	<0,01	1,87	43,2	1471	52,4	4,9	<0,1
AM 18 +2.00mm	659	2,09	<0,01	1,08	<0,5	724	17,3	1,7	<0,1
AM 18 +1.00mm	1350	1,09	<0,01	0,97	<0,5	508	12,8	2,9	<0,1
AM 18 +0.600mm	2269	0,82	<0,01	0,84	3,6	379	13,2	3,6	<0,1
AM 18 +0.250mm	2160	0,91	<0,01	0,79	6,2	352	12,6	3,6	<0,1
AM 18 +0.125mm	1744	0,59	<0,01	0,66	3,1	320	8,9	2,7	<0,1
AM 18 +0.063mm	2057	0,81	<0,01	0,59	<0,5	318	8,1	2,6	<0,1
AM 18 +0.020mm	2718	0,84	<0,01	0,53	<0,5	349	10,0	3,1	<0,1
AM 18 -0.020mm	>10000	3,17	<0,01	1,82	43,8	1450	51,3	5,2	<0,1
BRANCO_PREP	50	0,19	<0,01	<0,05	<0,5	<50	<0,2	<0,2	<0,1
AM 18A +2.00mm	3139	1,56	<0,01	0,99	<0,5	1142	10,4	1,7	<0,1
AM 18A +1.00mm	1826	1,12	<0,01	1,00	1,7	588	18,2	3,6	<0,1
AM 18A +0.600mm	1763	0,72	<0,01	0,80	3,1	379	10,6	3,5	<0,1
AM 18A +0.250mm	2208	0,96	<0,01	0,84	5,1	384	11,8	3,9	<0,1
AM 18A +0.125mm	1990	0,65	<0,01	0,73	3,6	296	9,4	3,6	<0,1
AM 18A +0.063mm	1918	0,74	<0,01	0,50	<0,5	312	7,6	2,5	<0,1
AM 18A +0.020mm	2830	0,78	<0,01	0,42	1,1	382	9,6	3,2	<0,1
AM 18A -0.020mm	>10000	3,19	<0,01	1,56	42,2	1412	50,4	5,4	<0,1
* REP AM 18A +0.250mm	2140	1,12	<0,01	0,92	5,3	346	12,7	4,0	<0,1
* REP AM 18A -0.020mm	>10000	3,39	<0,01	1,78	43,8	1419	50,7	5,5	<0,1
* STD OREAS46	232	0,61	0,07	0,45	14,4	541	1,4	5,5	<0,1
* STD OREAS47	246	11,82	0,08	1,25	72,8	498	272,1	6,9	<0,1
* STD SG_143	891	0,78	0,01	0,44	39,3	189	10,8	N.A.	<0,1

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

Análises Método Unidade Limite Detecção	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,3	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	<0,1	<1	<0,3	0,9	<0,05	<0,02	<0,05
AM 15 +2.00mm	<0,01	0,82	2,9	<1	1,3	5,2	<0,05	0,07	<0,05
AM 15 +1.00mm	<0,01	0,81	2,9	<1	0,5	10,4	<0,05	0,10	0,06
AM 15 +0.600mm	<0,01	0,75	2,3	<1	0,4	10,0	<0,05	0,08	<0,05
AM 15 +0.250mm	<0,01	0,74	1,6	<1	<0,3	9,1	<0,05	0,07	<0,05
AM 15 +0.125mm	<0,01	0,72	1,5	<1	<0,3	8,0	<0,05	0,06	<0,05
AM 15 +0.063mm	<0,01	0,62	1,3	<1	<0,3	8,1	<0,05	0,06	<0,05
AM 15 +0.020mm	<0,01	0,66	1,6	<1	<0,3	9,7	<0,05	0,07	<0,05
AM 15 -0.020mm	0,01	0,89	7,4	<1	7,2	57,7	<0,05	0,29	0,09
AM 16 +2.00mm	0,01	1,03	6,2	<1	1,4	20,4	<0,05	0,14	0,09
AM 16 +1.00mm	0,01	0,85	5,4	<1	2,0	10,9	<0,05	0,10	0,11
AM 16 +0.600mm	0,01	0,54	4,3	<1	2,3	6,4	<0,05	0,07	0,06
AM 16 +0.250mm	<0,01	0,54	5,2	<1	3,0	6,5	<0,05	0,06	<0,05
AM 16 +0.125mm	<0,01	0,54	3,3	<1	1,4	6,4	<0,05	0,06	<0,05
AM 16 +0.063mm	<0,01	0,54	2,3	<1	0,7	6,6	<0,05	0,06	<0,05
AM 16 +0.020mm	<0,01	0,59	2,7	<1	1,0	8,1	<0,05	0,08	<0,05
AM 16 -0.020mm	0,02	0,82	9,9	<1	9,3	24,4	<0,05	0,22	0,06
AM 17 +2.00mm	<0,01	0,86	5,5	<1	0,6	4,6	<0,05	0,20	<0,05
AM 17 +1.00mm	<0,01	0,98	4,9	<1	4,8	8,1	0,05	0,23	0,06
AM 17 +0.600mm	<0,01	0,67	3,8	<1	1,1	9,7	<0,05	0,18	0,05
AM 17 +0.250mm	<0,01	0,61	3,0	<1	0,8	7,3	<0,05	0,15	<0,05
AM 17 +0.125mm	<0,01	0,53	2,5	<1	0,5	7,2	<0,05	0,11	<0,05
AM 17 +0.063mm	<0,01	0,55	2,1	<1	0,3	6,2	<0,05	0,08	<0,05
AM 17 +0.020mm	<0,01	0,60	2,3	<1	0,4	7,5	<0,05	0,10	<0,05
AM 17 -0.020mm	0,01	1,15	11,1	<1	6,2	45,2	0,06	0,43	0,09
AM 17A +2.00mm	<0,01	0,64	3,8	<1	1,2	11,4	<0,05	0,18	<0,05
AM 17A +1.00mm	<0,01	0,76	4,8	<1	0,8	10,4	<0,05	0,19	0,08
AM 17A +0.600mm	<0,01	0,56	4,0	<1	0,7	7,5	<0,05	0,17	<0,05
AM 17A +0.250mm	<0,01	0,51	2,8	<1	0,8	7,6	<0,05	0,13	<0,05
AM 17A +0.125mm	<0,01	0,50	2,9	<1	0,6	7,5	<0,05	0,12	<0,05
AM 17A +0.063mm	<0,01	0,59	2,2	<1	0,5	6,9	<0,05	0,10	<0,05
AM 17A +0.020mm	<0,01	0,64	2,9	<1	0,7	7,4	<0,05	0,11	<0,05
AM 17A -0.020mm	<0,01	1,20	13,6	<1	6,9	44,0	0,06	0,46	0,08
AM 18 +2.00mm	<0,01	1,74	5,4	<1	0,7	4,6	<0,05	0,20	0,08
AM 18 +1.00mm	<0,01	0,63	4,5	<1	0,7	6,3	<0,05	0,16	0,06
AM 18 +0.600mm	<0,01	0,52	3,2	<1	0,6	7,4	<0,05	0,15	<0,05
AM 18 +0.250mm	<0,01	0,43	3,0	<1	0,8	7,9	<0,05	0,13	<0,05
AM 18 +0.125mm	<0,01	0,42	2,3	<1	0,4	6,6	<0,05	0,10	<0,05
AM 18 +0.063mm	<0,01	0,59	2,3	<1	0,4	7,5	<0,05	0,10	<0,05
AM 18 +0.020mm	<0,01	0,61	2,6	<1	0,5	7,9	<0,05	0,12	<0,05
AM 18 -0.020mm	0,01	1,12	11,5	<1	10,0	44,1	<0,05	0,47	0,11
BRANCO_PREP	<0,01	<0,05	0,1	<1	<0,3	0,8	<0,05	<0,02	<0,05
AM 18A +2.00mm	<0,01	0,91	5,5	<1	0,7	14,7	<0,05	0,16	0,08
AM 18A +1.00mm	<0,01	0,75	4,2	<1	1,0	6,3	<0,05	0,21	<0,05
AM 18A +0.600mm	<0,01	0,48	3,0	<1	0,7	6,8	<0,05	0,14	<0,05
AM 18A +0.250mm	<0,01	0,44	3,1	<1	0,8	8,1	<0,05	0,13	<0,05
AM 18A +0.125mm	<0,01	0,45	2,7	<1	0,5	6,9	<0,05	0,11	<0,05
AM 18A +0.063mm	<0,01	0,54	2,2	<1	0,4	6,8	<0,05	0,09	<0,05

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,3	ICM14B PPM 0,5	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05
AM 18A +0.020mm	<0,01	0,55	2,6	<1	0,7	7,9	<0,05	0,11	<0,05
AM 18A -0.020mm	0,01	1,13	11,5	<1	8,8	44,7	<0,05	0,47	0,09
* REP AM 18A +0.250mm	<0,01	0,45	3,2	<1	0,9	8,1	<0,05	0,13	<0,05
* REP AM 18A -0.020mm	0,01	1,16	11,9	<1	8,5	45,0	<0,05	0,49	0,09
* STD OREAS46	<0,01	0,06	2,6	<1	0,4	N.A.	<0,05	0,16	<0,05
* STD OREAS47	0,05	0,21	3,1	<1	2,3	27,9	<0,05	0,19	<0,05
* STD SG_143	0,01	0,81	N.A.	<1	0,6	16,0	<0,05	0,29	<0,05
Análises Método Unidade Limite Detecção	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,02	<0,05	2	<0,1	<0,05	<0,1	<1
AM 15 +2.00mm	1,5	0,02	0,07	5,03	12	1,5	4,04	0,5	31
AM 15 +1.00mm	1,7	0,02	0,19	5,80	11	1,4	6,38	0,6	36
AM 15 +0.600mm	1,3	0,01	0,21	5,34	9	1,2	5,07	0,5	39
AM 15 +0.250mm	0,8	0,01	0,20	5,72	6	1,1	4,48	0,5	32
AM 15 +0.125mm	0,7	0,01	0,12	5,97	5	1,0	4,03	0,4	30
AM 15 +0.063mm	0,7	0,01	0,08	5,81	5	0,8	3,88	0,4	29
AM 15 +0.020mm	0,8	0,01	0,09	6,14	6	1,0	4,47	0,4	30
AM 15 -0.020mm	5,0	0,03	0,51	11,46	21	0,9	18,52	2,2	112
AM 16 +2.00mm	5,6	0,03	0,26	6,29	35	0,9	8,33	0,8	54
AM 16 +1.00mm	6,4	0,03	0,13	5,37	38	0,8	5,50	0,5	31
AM 16 +0.600mm	5,9	0,03	0,12	3,43	33	0,5	3,26	0,3	20
AM 16 +0.250mm	7,0	0,03	0,15	4,18	37	0,6	3,29	0,4	23
AM 16 +0.125mm	3,5	0,02	0,13	4,78	17	0,7	3,80	0,4	24
AM 16 +0.063mm	2,0	0,02	0,09	5,21	9	0,7	3,86	0,4	26
AM 16 +0.020mm	2,6	0,02	0,10	5,74	13	0,8	4,85	0,5	33
AM 16 -0.020mm	11,1	0,05	0,22	10,01	55	0,9	13,40	1,3	70
AM 17 +2.00mm	2,5	0,02	0,37	6,72	33	1,2	6,77	0,9	38
AM 17 +1.00mm	3,8	0,05	0,14	6,21	27	0,6	8,40	0,8	35
AM 17 +0.600mm	3,2	0,04	0,23	4,96	20	0,4	7,30	0,7	31
AM 17 +0.250mm	2,4	0,03	0,24	4,26	15	0,2	6,35	0,7	25
AM 17 +0.125mm	1,9	0,03	0,18	4,10	10	0,4	4,89	0,5	27
AM 17 +0.063mm	1,3	0,02	0,11	4,44	6	0,6	4,37	0,5	25
AM 17 +0.020mm	1,5	0,02	0,11	4,97	7	0,7	5,52	0,5	27
AM 17 -0.020mm	6,6	0,05	0,46	15,07	34	1,0	29,92	2,8	115
AM 17A +2.00mm	4,7	0,03	0,10	5,63	18	0,4	5,89	0,6	31
AM 17A +1.00mm	3,6	0,03	0,34	5,51	24	0,4	7,63	0,8	37
AM 17A +0.600mm	3,0	0,03	0,20	4,46	20	0,3	6,01	0,7	30
AM 17A +0.250mm	2,2	0,04	0,21	3,93	12	0,2	5,41	0,6	27
AM 17A +0.125mm	2,3	0,03	0,18	4,27	11	0,3	5,46	0,5	24
AM 17A +0.063mm	1,5	0,02	0,12	5,11	6	0,6	4,98	0,5	24
AM 17A +0.020mm	3,2	0,02	0,13	4,81	6	0,7	5,88	0,6	27
AM 17A -0.020mm	7,8	0,05	0,48	15,39	33	1,2	32,09	3,1	109
AM 18 +2.00mm	4,5	0,02	0,08	9,55	27	1,6	8,19	0,8	29
AM 18 +1.00mm	2,9	0,03	0,13	4,84	21	0,4	6,41	0,6	25
AM 18 +0.600mm	2,6	0,03	0,25	3,73	18	1,2	5,44	0,6	23
AM 18 +0.250mm	2,3	0,04	0,22	3,98	13	0,2	5,18	0,5	25

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1
AM 18 +0.125mm	1,8	0,03	0,18	3,85	8	0,2	4,45	0,5	20
AM 18 +0.063mm	1,7	0,02	0,13	4,60	7	0,5	4,91	0,5	27
AM 18 +0.020mm	1,6	0,02	0,14	4,90	8	0,6	5,93	0,6	27
AM 18 -0.020mm	7,6	0,05	0,47	15,62	34	1,1	30,68	2,9	106
BRANCO_PREP	0,2	<0,01	<0,02	<0,05	2	<0,1	<0,05	<0,1	<1
AM 18A +2.00mm	1,8	0,04	0,13	6,57	22	0,7	8,20	0,8	38
AM 18A +1.00mm	3,0	0,03	0,20	4,79	24	0,4	7,70	0,7	30
AM 18A +0.600mm	2,3	0,03	0,19	3,43	17	0,2	4,91	0,5	19
AM 18A +0.250mm	2,4	0,04	0,23	3,69	14	0,2	5,00	0,5	24
AM 18A +0.125mm	1,9	0,03	0,18	3,83	10	0,3	4,97	0,5	23
AM 18A +0.063mm	1,6	0,02	0,12	4,36	7	0,5	4,68	0,4	24
AM 18A +0.020mm	1,9	0,02	0,15	4,63	8	0,5	5,88	0,5	27
AM 18A -0.020mm	7,6	0,05	0,47	15,24	35	1,0	30,31	2,9	106
* REP AM 18A +0.250mm	2,5	0,04	0,24	3,91	14	0,2	5,56	0,6	22
* REP AM 18A -0.020mm	7,8	0,05	0,48	15,63	36	1,1	30,79	3,0	110
* STD OREAS46	2,5	0,06	0,06	0,40	20	N.A.	N.A.	0,3	N.A.
* STD OREAS47	3,0	0,07	0,07	0,41	22	N.A.	N.A.	0,4	204
* STD SG_143	5,7	0,03	0,14	0,67	35	0,1	6,83	0,4	35

Análises Método Unidade Limite Detecção	Zr
	ICM14B PPM 0,5
BRANCO_PREP	<0,5
AM 15 +2.00mm	17,6
AM 15 +1.00mm	18,6
AM 15 +0.600mm	15,8
AM 15 +0.250mm	14,7
AM 15 +0.125mm	14,1
AM 15 +0.063mm	14,3
AM 15 +0.020mm	15,3
AM 15 -0.020mm	22,1
AM 16 +2.00mm	22,9
AM 16 +1.00mm	17,9
AM 16 +0.600mm	12,6
AM 16 +0.250mm	16,3
AM 16 +0.125mm	15,3
AM 16 +0.063mm	15,2
AM 16 +0.020mm	17,5
AM 16 -0.020mm	20,2
AM 17 +2.00mm	18,0
AM 17 +1.00mm	17,9
AM 17 +0.600mm	13,5
AM 17 +0.250mm	10,7
AM 17 +0.125mm	12,5
AM 17 +0.063mm	14,2
AM 17 +0.020mm	15,6
AM 17 -0.020mm	24,3
AM 17A +2.00mm	16,1

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901859

	Zr
	ICM14B PPM 0,5
AM 17A +1.00mm	14,9
AM 17A +0.600mm	12,1
AM 17A +0.250mm	10,9
AM 17A +0.125mm	12,4
AM 17A +0.063mm	14,9
AM 17A +0.020mm	14,4
AM 17A -0.020mm	23,2
AM 18 +2.00mm	20,2
AM 18 +1.00mm	13,2
AM 18 +0.600mm	9,7
AM 18 +0.250mm	10,0
AM 18 +0.125mm	11,4
AM 18 +0.063mm	13,9
AM 18 +0.020mm	15,4
AM 18 -0.020mm	23,7
BRANCO_PREP	<0,5
AM 18A +2.00mm	17,9
AM 18A +1.00mm	14,3
AM 18A +0.600mm	10,2
AM 18A +0.250mm	10,7
AM 18A +0.125mm	11,3
AM 18A +0.063mm	13,7
AM 18A +0.020mm	14,8
AM 18A -0.020mm	24,1
* REP AM 18A +0.250mm	10,5
* REP AM 18A -0.020mm	24,5
* STD OREAS46	5,1
* STD OREAS47	6,1
* STD SG_143	5,0





SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

Dados do Cliente

Nome: VALE S.A.
Attn.: Abraao Junior
Endereço: AV DOUTOR MARCO PAULO SIMON JARDIM 3580 MINA DE AGUAS CLARAS 34006270 MG NOVA LIMA

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 25/03/2019
Produto: REJEITO
Projeto: Brumadinho

Número de Amostras: 48
Data do Recebimento: 25/03/2019
Data de Envio: 24/04/2019
Completado Em: 24/04/2019

Referência Analítica

CSA03V: Determinação de TOC (Carbono Orgânico Total) por Combustão - Detecção por infravermelho - LECO
CSA17V: Determinação de Carbono e/ou Enxofre Totais por Infravermelho - LECO
ICM14B: Determinação por Digestão com Água Régia - ICP OES / ICP MS
PHY01E: LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405°C e/ou 1000°C
XRF79C: Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Notas

Análise química das frações geradas no Ensaio Granulométrico realizado no GQ1901855.

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisado	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		OVR = Não Analisado devido ao alto teor	


Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

Análises Método Unidade Limite Detecção	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
BRANCO_PREP	0,01	<0,05	>99	<0,1	0,90	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01
AM 19 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +0.250mm	0,04	0,46	52,8	6,26	31,2	0,04	<0,1	0,41	0,10
AM 19 +0.125mm	0,02	0,08	56,6	3,23	34,1	0,03	<0,1	0,16	0,14
AM 19 +0.063mm	0,02	0,06	32,9	1,10	62,9	<0,01	<0,1	0,10	0,13
AM 19 +0.020mm	0,01	<0,05	12,4	0,90	83,4	<0,01	<0,1	0,09	0,11
AM 19 -0.020mm	0,02	0,10	9,57	4,31	78,0	0,02	<0,1	0,20	0,27
AM 20 +2.00mm	0,01	0,18	7,51	1,65	87,8	0,03	<0,1	0,09	0,12
AM 20 +1.00mm	0,02	<0,05	18,5	2,67	73,8	0,03	<0,1	0,12	0,11
AM 20 +0.600mm	0,01	0,06	17,7	2,08	77,1	0,02	<0,1	0,09	0,10
AM 20 +0.250mm	0,01	<0,05	10,1	1,31	87,2	<0,01	<0,1	0,08	0,08
AM 20 +0.125mm	0,02	<0,05	4,61	0,71	92,2	<0,01	<0,1	0,06	0,06
AM 20 +0.063mm	0,01	<0,05	4,92	0,53	93,7	<0,01	<0,1	0,05	0,05
AM 20 +0.020mm	0,02	<0,05	8,00	0,86	89,4	0,02	<0,1	0,07	0,07
AM 20 -0.020mm	0,02	0,13	11,4	7,91	69,6	0,08	0,18	0,24	0,37
AM 20A +2.00mm	0,03	0,11	15,4	2,70	76,1	0,46	<0,1	0,12	0,14
AM 20A +1.00mm	0,03	0,09	18,5	3,24	72,7	0,05	0,10	0,15	0,15
AM 20A +0.600mm	0,02	<0,05	17,9	2,19	76,9	0,02	<0,1	0,08	0,09
AM 20A +0.250mm	0,02	<0,05	10,3	1,19	87,2	<0,01	<0,1	0,07	0,08
AM 20A +0.125mm	0,01	<0,05	4,83	0,75	93,2	<0,01	<0,1	0,06	0,06
AM 20A +0.063mm	0,02	<0,05	4,96	0,52	92,3	<0,01	<0,1	0,05	0,05
AM 20A +0.020mm	<0,01	<0,05	8,70	0,93	87,9	<0,01	<0,1	0,06	0,07
AM 20A -0.020mm	0,01	0,15	9,55	7,82	70,8	0,08	0,17	0,23	0,39
AM 21 +2.00mm	0,02	0,08	14,4	2,38	77,6	0,30	<0,1	0,12	0,11
AM 21 +1.00mm	0,02	0,08	20,4	3,06	70,7	0,04	<0,1	0,11	0,11
AM 21 +0.600mm	0,02	<0,05	22,3	2,30	71,6	0,02	<0,1	0,11	0,10
AM 21 +0.250mm	0,01	<0,05	12,3	1,36	84,3	<0,01	<0,1	0,07	0,08
AM 21 +0.125mm	0,02	<0,05	5,39	0,71	93,4	<0,01	<0,1	0,06	0,05
AM 21 +0.063mm	0,02	<0,05	5,54	0,50	92,3	<0,01	<0,1	0,05	0,05
AM 21 +0.020mm	0,02	<0,05	6,88	0,79	90,1	0,01	<0,1	0,06	0,06
AM 21 -0.020mm	0,03	0,13	12,4	7,13	69,4	0,07	0,17	0,22	0,33
AM 21A +2.00mm	0,03	0,14	29,6	3,22	60,8	0,34	0,17	0,19	0,11
AM 21A +1.00mm	0,02	0,09	21,8	2,94	71,0	0,08	<0,1	0,13	0,11
AM 21A +0.600mm	0,02	0,07	21,6	2,22	72,3	0,05	<0,1	0,10	0,09
AM 21A +0.250mm	0,02	<0,05	13,1	1,44	82,9	0,03	<0,1	0,08	0,09
AM 21A +0.125mm	0,02	<0,05	5,69	0,80	91,7	<0,01	<0,1	0,06	0,06
AM 21A +0.063mm	0,02	<0,05	5,93	0,54	91,6	<0,01	<0,1	0,06	0,05
AM 21A +0.020mm	0,02	<0,05	8,36	0,82	89,2	0,03	<0,1	0,07	0,07
AM 21A -0.020mm	0,03	0,18	11,4	7,79	69,0	0,09	0,19	0,24	0,37
BRANCO_PREP	0,01	<0,05	98,6	<0,1	0,92	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01
AM 22 +2.00mm	0,03	0,12	10,1	2,50	83,9	0,02	<0,1	0,11	0,11
AM 22 +1.00mm	0,03	0,07	9,54	1,68	86,2	0,05	<0,1	0,13	0,07
AM 22 +0.600mm	0,03	0,09	12,3	1,73	81,8	0,05	<0,1	0,09	0,11
AM 22 +0.250mm	0,02	0,05	5,39	0,94	92,2	<0,01	0,11	0,08	0,07
AM 22 +0.125mm	0,02	0,06	5,23	0,75	93,2	<0,01	<0,1	0,07	0,06
AM 22 +0.063mm	0,02	<0,05	4,85	0,60	91,3	0,02	<0,1	0,07	0,05

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

	S	Toc	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5
	CSA17V % 0,01	CSA03V % 0,05	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 22 +0.020mm	0,03	<0,05	6,97	0,65	89,0	<0,01	<0,1	0,07	0,05
AM 22 -0.020mm	0,02	0,23	17,7	8,95	62,3	0,05	0,12	0,32	0,17
* REP AM 19 +1.00mm		I.S.							
* REP AM 22 +0.020mm		<0,05							
* STD BXGO-1		0,12							
* STD BXPA-2		<0,05							
* STD BXGO-1		0,12							
* STD BXPA-2		<0,05							
* REP AM 21A +2.00mm	0,03								
* REP AM 22 -0.020mm	0,02								
* STD GS910-2	0,04								
* STD GS900-5	0,36								
* STD GS910-2	0,05								
* REP AM 20A -0.020mm			9,82	7,86	70,3	0,10	0,23	0,25	0,40
* REP AM 22 +0.020mm			6,95	0,66	89,8	<0,01	<0,1	0,06	0,03
* STD SG_142			59,5	11,2	13,4	3,29	1,75	0,89	0,33
* STD SG_153			11,9	0,74	81,5	0,04	<0,1	0,11	0,16
* STD SG_199			74,1	1,75	23,1	0,03	<0,1	0,08	0,05
* STD AMIS0371			13,5	3,15	78,2	0,03	<0,1	0,23	0,08
Análises Método Unidade Limite Detecção	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
	XRF79C % 0,10	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,005	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01
BRANCO_PREP	0,15	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 19 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +0.250mm	0,13	1,59	0,56	0,03	0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 19 +0.125mm	0,14	0,60	0,60	0,04	0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 19 +0.063mm	0,10	0,02	0,52	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 19 +0.020mm	<0,1	0,02	0,81	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 19 -0.020mm	<0,1	0,06	2,89	0,06	<0,005	0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 20 +2.00mm	<0,1	0,11	0,27	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 20 +1.00mm	<0,1	0,37	0,68	0,04	<0,005	<0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 20 +0.600mm	<0,1	0,40	0,55	0,03	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 20 +0.250mm	<0,1	0,18	0,50	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20 +0.125mm	<0,1	0,06	0,34	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20 +0.063mm	<0,1	0,04	0,29	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 20 +0.020mm	<0,1	0,05	0,41	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20 -0.020mm	<0,1	0,20	2,77	0,06	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 20A +2.00mm	<0,1	0,22	0,40	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20A +1.00mm	<0,1	0,37	0,73	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20A +0.600mm	<0,1	0,41	0,59	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20A +0.250mm	<0,1	0,17	0,45	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20A +0.125mm	<0,1	0,07	0,33	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20A +0.063mm	<0,1	0,04	0,29	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20A +0.020mm	<0,1	0,05	0,41	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 20A -0.020mm	<0,1	0,19	3,14	0,06	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

	Na2O	K2O	MnO	BaO	Co	Cr2O3	Cu	Nb2O5	NiO
	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %	XRF79C %
	0,10	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,05	0,01
AM 21 +2.00mm	<0,1	0,26	0,41	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21 +1.00mm	<0,1	0,52	0,60	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21 +0.600mm	<0,1	0,50	0,55	0,04	<0,005	0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 21 +0.250mm	<0,1	0,22	0,46	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21 +0.125mm	<0,1	0,07	0,32	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21 +0.063mm	<0,1	0,04	0,29	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21 +0.020mm	<0,1	0,04	0,41	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21 -0.020mm	<0,1	0,18	2,64	0,06	<0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
AM 21A +2.00mm	<0,1	0,26	0,30	0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21A +1.00mm	<0,1	0,56	0,59	0,02	<0,005	0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21A +0.600mm	<0,1	0,44	0,50	0,04	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21A +0.250mm	<0,1	0,23	0,46	0,03	<0,005	0,01	0,01	<0,05	<0,01
AM 21A +0.125mm	<0,1	0,07	0,33	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21A +0.063mm	<0,1	0,04	0,29	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21A +0.020mm	<0,1	0,06	0,40	0,03	<0,005	0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 21A -0.020mm	<0,1	0,19	2,82	0,06	0,005	0,01	0,02	<0,05	<0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 22 +2.00mm	<0,1	0,14	0,18	0,03	<0,005	0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 22 +1.00mm	<0,1	0,14	0,31	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 22 +0.600mm	<0,1	0,13	0,45	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 22 +0.250mm	<0,1	0,09	0,37	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 22 +0.125mm	<0,1	0,05	0,37	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 22 +0.063mm	<0,1	0,04	0,35	0,02	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 22 +0.020mm	<0,1	0,03	0,53	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
AM 22 -0.020mm	<0,1	0,27	1,83	0,05	<0,005	0,01	<0,01	<0,05	<0,01
* REP AM 20A -0.020mm	<0,1	0,18	3,12	0,07	<0,005	0,02	0,02	<0,05	0,01
* REP AM 22 +0.020mm	<0,1	0,04	0,53	0,03	<0,005	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
* STD SG_142	0,67	2,34	0,27	0,12	0,006	0,02	0,01	<0,05	<0,01
* STD SG_153	<0,1	0,02	0,13	0,02	<0,005	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
* STD SG_199	0,13	<0,01	0,04	<0,01	<0,005	0,03	<0,01	<0,05	<0,01
* STD AMIS0371	<0,1	0,04	0,17	0,01	<0,005	0,02	<0,01	<0,05	<0,01
Análises	PbO	SnO2	SnO	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
BRANCO_PREP	0,02	0,02	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 19 +2.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +1.00mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +0.600mm	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.	I.S.
AM 19 +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 19 +0.125mm	0,02	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 19 +0.063mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 19 +0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 19 -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
AM 20 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20 +0.600mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20 +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

	PbO	SnO2	SrO	Ta2O5	ThO2	U3O8	V2O5	WO3	ZnO
	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,05	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01	XRF79C % 0,01
AM 20 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20 -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
AM 20A +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20A +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20A +0.600mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20A +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20A +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20A +0.063mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20A +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 20A -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
AM 21 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21 +0.250mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21 +0.020mm	0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21 -0.020mm	0,01	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
AM 21A +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
AM 21A +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21A +0.600mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21A +0.250mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21A +0.125mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
AM 21A +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21A +0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 21A -0.020mm	0,01	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
BRANCO_PREP	0,02	0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
AM 22 +2.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
AM 22 +1.00mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 22 +0.600mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 22 +0.250mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
AM 22 +0.125mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
AM 22 +0.063mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 22 +0.020mm	0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
AM 22 -0.020mm	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
* REP AM 20A -0.020mm	0,02	<0,01	0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,02
* REP AM 22 +0.020mm	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
* STD SG_142	0,09	<0,01	0,04	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
* STD SG_153	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
* STD SG_199	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
* STD AMIS0371	<0,01	<0,01	0,02	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

Análises Método Unidade Limite Detecção	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C % 0,01	PHY01E % -45,00	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 10	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,02
BRANCO_PREP	<0,01	-0,20	<0,01	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 19 +2.00mm	I.S.	I.S.	<0,01	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 19 +1.00mm	I.S.	I.S.	<0,01	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 19 +0.600mm	I.S.	I.S.	<0,01	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 19 +0.250mm	<0,01	I.S.	0,86	1,28	10	<10	191	0,7	0,25
AM 19 +0.125mm	<0,01	2,95	0,66	0,45	9	<10	150	0,4	0,11
AM 19 +0.063mm	<0,01	2,05	1,65	0,46	11	<10	146	0,8	0,26
AM 19 +0.020mm	<0,01	1,72	1,54	0,35	8	<10	111	0,7	0,29
AM 19 -0.020mm	<0,01	4,78	1,88	1,01	21	<10	308	1,4	0,54
AM 20 +2.00mm	<0,01	2,27	2,12	0,60	14	<10	34	1,1	0,29
AM 20 +1.00mm	<0,01	2,60	1,42	0,79	12	<10	231	1,0	0,20
AM 20 +0.600mm	<0,01	2,19	1,39	0,60	9	<10	124	1,1	0,18
AM 20 +0.250mm	<0,01	1,28	1,87	0,46	8	<10	105	1,0	0,21
AM 20 +0.125mm	<0,01	1,08	2,07	0,29	6	<10	56	0,8	0,18
AM 20 +0.063mm	<0,01	0,72	2,09	0,21	5	<10	42	0,9	0,13
AM 20 +0.020mm	<0,01	1,10	1,87	0,29	5	<10	52	0,9	0,13
AM 20 -0.020mm	<0,01	6,89	1,61	1,74	20	<10	282	2,7	0,41
AM 20A +2.00mm	<0,01	3,88	2,17	0,99	19	<10	97	1,2	0,28
AM 20A +1.00mm	<0,01	3,13	1,56	0,95	12	<10	129	1,2	0,19
AM 20A +0.600mm	<0,01	1,80	1,29	0,51	8	<10	116	1,0	0,15
AM 20A +0.250mm	<0,01	1,30	1,85	0,46	8	<10	102	1,1	0,20
AM 20A +0.125mm	<0,01	0,81	1,93	0,28	6	<10	52	0,9	0,17
AM 20A +0.063mm	<0,01	0,62	1,91	0,21	5	<10	42	0,8	0,12
AM 20A +0.020mm	<0,01	1,05	1,76	0,32	5	<10	52	0,9	0,14
AM 20A -0.020mm	<0,01	8,17	1,54	1,81	19	<10	335	2,6	0,39
AM 21 +2.00mm	<0,01	3,78	2,06	0,85	24	<10	56	1,2	0,20
AM 21 +1.00mm	<0,01	3,16	1,31	0,67	10	<10	159	0,9	0,16
AM 21 +0.600mm	<0,01	2,12	1,45	0,64	10	<10	126	1,3	0,17
AM 21 +0.250mm	<0,01	1,46	1,87	0,45	9	<10	99	1,3	0,18
AM 21 +0.125mm	<0,01	0,89	2,04	0,27	6	<10	56	1,0	0,24
AM 21 +0.063mm	<0,01	0,59	1,94	0,20	5	<10	40	1,0	0,12
AM 21 +0.020mm	<0,01	1,07	1,86	0,27	6	<10	51	1,0	0,13
AM 21 -0.020mm	<0,01	6,32	1,48	1,60	21	<10	283	2,8	0,33
AM 21A +2.00mm	<0,01	3,14	1,60	1,02	14	<10	44	0,9	0,21
AM 21A +1.00mm	<0,01	2,62	1,30	0,68	10	<10	72	0,9	0,14
AM 21A +0.600mm	<0,01	1,99	1,25	0,52	7	<10	100	0,7	0,13
AM 21A +0.250mm	<0,01	1,53	1,86	0,48	9	<10	103	1,0	0,18
AM 21A +0.125mm	<0,01	1,04	1,90	0,27	6	<10	56	0,8	0,16
AM 21A +0.063mm	<0,01	0,58	1,91	0,20	5	<10	41	0,8	0,12
AM 21A +0.020mm	<0,01	0,96	1,72	0,28	5	<10	50	0,8	0,12
AM 21A -0.020mm	<0,01	6,80	1,23	1,77	18	<10	300	2,3	0,39
BRANCO_PREP	<0,01	-0,22	0,03	<0,01	<1	<10	<5	<0,1	<0,02
AM 22 +2.00mm	<0,01	2,20	1,95	0,70	13	<10	25	0,8	0,21
AM 22 +1.00mm	<0,01	1,43	1,50	0,56	6	<10	64	0,7	0,14
AM 22 +0.600mm	<0,01	2,11	1,73	0,61	8	<10	130	0,8	0,13
AM 22 +0.250mm	<0,01	0,98	1,75	0,33	6	<10	79	0,8	0,11
AM 22 +0.125mm	<0,01	1,03	1,82	0,28	7	<10	79	0,7	0,14
AM 22 +0.063mm	<0,01	0,83	1,76	0,23	6	<10	62	0,7	0,15

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

	ZrO2	LOI	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi
	XRF79C % 0,01	PHY01E % -45,00	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 10	ICM14B PPM 5	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,02
AM 22 +0.020mm	<0,01	0,86	1,69	0,31	6	<10	73	0,7	0,18
AM 22 -0.020mm	<0,01	6,37	1,09	2,33	14	<10	247	1,4	0,40
* REP AM 22 +0.250mm			1,89	0,32	6	<10	77	0,7	0,12
* REP AM 22 -0.020mm			1,09	2,31	12	<10	247	1,3	0,40
* STD OREAS46			0,01	0,70	1	<10	56	0,2	0,03
* STD OREAS47			N.A.	0,72	10	<10	61	0,2	0,13
* STD SG_143			N.A.	1,06	5	<10	113	0,5	0,08
* REP AM 20A +0.250mm		1,18							
* REP AM 22 +0.020mm		0,91							
* STD SG_126		2,31							
* STD SG_127		1,99							
* STD SG_126		2,31							
* REP AM 20A -0.020mm	<0,01								
* REP AM 22 +0.020mm	<0,01								
* STD SG_142	0,03								
* STD SG_153	<0,01								
* STD SG_199	<0,01								
* STD AMIS0371	<0,01								
Análises	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
Método	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B
Unidade	%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	%	PPM
Limite Detecção	0,01	0,01	0,05	0,1	1	0,05	0,5	0,01	0,1
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	<0,05	<0,1	8	<0,05	<0,5	0,67	0,1
AM 19 +2.00mm	<0,01	<0,01	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,5	<0,01	<0,1
AM 19 +1.00mm	<0,01	<0,01	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,5	<0,01	<0,1
AM 19 +0.600mm	<0,01	<0,01	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,5	<0,01	<0,1
AM 19 +0.250mm	0,04	0,12	11,84	15,4	24	0,37	42,5	>15	5,5
AM 19 +0.125mm	<0,01	0,08	4,29	12,1	<1	0,10	22,8	12,33	1,4
AM 19 +0.063mm	<0,01	0,12	8,47	11,9	<1	<0,05	20,8	>15	2,0
AM 19 +0.020mm	<0,01	0,08	3,63	10,1	<1	<0,05	18,4	>15	2,0
AM 19 -0.020mm	0,02	0,26	11,20	23,4	35	0,10	94,0	>15	4,8
AM 20 +2.00mm	0,03	0,04	7,64	17,5	4	0,07	15,0	>15	5,4
AM 20 +1.00mm	0,02	0,18	9,46	22,7	6	0,21	37,9	>15	3,6
AM 20 +0.600mm	0,02	0,17	11,78	15,8	1	0,12	32,9	>15	2,6
AM 20 +0.250mm	0,01	0,16	5,17	15,5	<1	0,07	25,5	>15	2,0
AM 20 +0.125mm	<0,01	0,04	4,78	11,7	<1	<0,05	14,7	>15	1,8
AM 20 +0.063mm	<0,01	0,08	3,43	10,3	<1	<0,05	9,7	>15	1,5
AM 20 +0.020mm	0,01	0,09	4,36	11,2	<1	0,05	14,5	>15	1,5
AM 20 -0.020mm	0,06	0,62	20,85	40,9	31	0,37	138,7	>15	7,5
AM 20A +2.00mm	0,31	0,13	7,21	8,9	6	0,22	20,7	>15	5,3
AM 20A +1.00mm	0,02	0,14	8,70	22,9	3	0,17	32,5	>15	4,4
AM 20A +0.600mm	0,02	0,16	7,29	15,2	<1	0,09	26,5	>15	2,2
AM 20A +0.250mm	0,01	0,15	4,75	16,7	<1	0,06	23,8	>15	2,0
AM 20A +0.125mm	<0,01	0,10	4,25	11,6	<1	<0,05	13,8	>15	1,8
AM 20A +0.063mm	<0,01	0,07	3,32	9,8	<1	<0,05	9,9	>15	1,4
AM 20A +0.020mm	0,01	0,09	4,67	11,3	<1	0,06	14,8	>15	1,5
AM 20A -0.020mm	0,06	0,66	21,78	42,0	37	0,37	153,2	>15	7,5
AM 21 +2.00mm	0,22	0,38	7,37	7,9	<1	0,13	17,3	>15	4,6

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga
	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,5	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1
AM 21 +1.00mm	0,03	0,12	7,36	12,4	3	0,12	31,5	>15	3,3
AM 21 +0.600mm	0,02	0,18	9,10	19,2	<1	0,12	30,7	>15	3,3
AM 21 +0.250mm	0,01	0,14	5,44	18,8	<1	0,07	23,8	>15	2,4
AM 21 +0.125mm	<0,01	0,07	4,10	13,2	<1	<0,05	13,7	>15	2,0
AM 21 +0.063mm	<0,01	0,06	3,69	11,8	<1	<0,05	9,5	>15	1,6
AM 21 +0.020mm	0,01	0,08	4,21	12,3	<1	0,05	13,7	>15	1,7
AM 21 -0.020mm	0,05	0,53	19,14	41,7	30	0,36	128,8	>15	8,0
AM 21A +2.00mm	0,08	0,12	8,73	8,9	10	0,26	17,1	>15	3,9
AM 21A +1.00mm	0,03	0,16	6,91	10,6	10	0,14	20,2	>15	3,1
AM 21A +0.600mm	0,02	0,13	5,99	14,3	<1	0,09	23,9	>15	2,1
AM 21A +0.250mm	0,01	0,13	5,30	18,2	<1	0,07	24,1	>15	2,1
AM 21A +0.125mm	<0,01	0,09	4,82	12,7	<1	<0,05	13,6	>15	1,7
AM 21A +0.063mm	<0,01	0,06	3,90	11,4	<1	<0,05	9,3	>15	1,3
AM 21A +0.020mm	0,01	0,08	4,47	11,8	<1	<0,05	13,1	>15	1,5
AM 21A -0.020mm	0,06	0,61	22,86	41,5	37	0,39	140,6	>15	7,2
BRANCO_PREP	<0,01	<0,01	0,23	<0,1	8	<0,05	<0,5	0,66	0,2
AM 22 +2.00mm	0,01	0,04	7,27	6,4	31	0,10	4,0	>15	4,1
AM 22 +1.00mm	0,02	0,05	4,74	9,3	2	0,09	10,3	>15	3,6
AM 22 +0.600mm	0,02	0,06	5,57	19,5	6	0,09	14,9	>15	3,8
AM 22 +0.250mm	0,01	0,05	3,64	11,0	<1	<0,05	9,0	>15	1,7
AM 22 +0.125mm	<0,01	0,05	4,43	12,0	<1	<0,05	9,0	>15	1,5
AM 22 +0.063mm	<0,01	0,07	4,02	12,3	<1	<0,05	8,7	>15	1,4
AM 22 +0.020mm	<0,01	0,08	4,23	12,9	<1	<0,05	11,4	>15	1,5
AM 22 -0.020mm	0,04	0,33	20,69	26,5	41	0,77	51,5	>15	9,4
* REP AM 22 +0.250mm	0,01	0,06	4,03	11,7	<1	0,05	8,9	>15	1,9
* REP AM 22 -0.020mm	0,04	0,30	19,96	24,1	41	0,73	51,0	>15	8,3
* STD OREAS46	0,59	0,04	N.A.	N.A.	23	0,32	N.A.	1,45	2,5
* STD OREAS47	0,52	0,49	N.A.	52,9	28	1,08	163,7	1,57	N.A.
* STD SG_143	0,23	0,08	N.A.	13,6	46	0,47	60,7	3,57	N.A.
Análises	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
Método	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B	ICM14B
Unidade	PPM	PPM	PPM	PPM	%	PPM	PPM	PPM	%
Limite Detecção	0,1	0,05	0,01	0,02	0,01	0,1	1	0,01	0,01
BRANCO_PREP	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	<1	<0,01	<0,01
AM 19 +2.00mm	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	<1	<0,01	<0,01
AM 19 +1.00mm	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	<1	<0,01	<0,01
AM 19 +0.600mm	<0,1	<0,05	<0,01	<0,02	<0,01	<0,1	<1	<0,01	<0,01
AM 19 +0.250mm	0,2	0,20	0,28	0,04	0,03	3,4	7	0,10	0,03
AM 19 +0.125mm	0,2	0,09	0,09	<0,02	<0,01	1,0	7	0,05	0,01
AM 19 +0.063mm	0,5	0,19	0,12	0,02	<0,01	3,5	4	0,07	0,02
AM 19 +0.020mm	0,7	0,16	0,10	0,03	<0,01	1,1	2	0,06	0,02
AM 19 -0.020mm	0,6	0,28	0,31	0,09	<0,01	2,7	9	0,16	0,03
AM 20 +2.00mm	0,5	0,31	0,05	0,03	<0,01	2,4	6	0,09	0,03
AM 20 +1.00mm	0,4	0,19	0,53	0,04	0,02	2,3	9	0,15	0,03
AM 20 +0.600mm	0,4	0,16	0,08	0,03	0,01	4,3	7	0,13	0,03
AM 20 +0.250mm	0,6	0,11	0,05	<0,02	0,01	1,7	6	0,10	0,03
AM 20 +0.125mm	0,7	0,12	0,03	<0,02	<0,01	1,8	4	0,08	0,03
AM 20 +0.063mm	0,7	0,08	0,04	<0,02	<0,01	1,2	3	0,07	0,03

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000

Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br

Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.



CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1901860

	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg
	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 0,05	ICM14B PPM 0,01	ICM14B PPM 0,02	ICM14B % 0,01	ICM14B PPM 0,1	ICM14B PPM 1	ICM14B PPM 0,01	ICM14B % 0,01
AM 20 +0.020mm	0,5	0,09	0,04	<0,02	<0,01	1,6	3	0,09	0,03
AM 20 -0.020mm	0,4	0,22	0,22	0,11	0,03	5,7	29	0,46	0,07
AM 20A +2.00mm	0,5	0,28	0,06	0,03	0,02	2,8	5	0,12	0,04
AM 20A +1.00mm	0,4	0,19	0,09	0,03	0,02	2,6	8	0,14	0,04
AM 20A +0.600mm	0,5	0,09	0,06	<0,02	0,01	1,6	6	0,09	0,03
AM 20A +0.250mm	0,7	0,11	0,05	<0,02	0,01	1,8	7	0,11	0,03
AM 20A +0.125mm	0,7	0,09	0,05	<0,02	<0,01	1,6	4	0,08	0,03
AM 20A +0.063mm	0,7	0,08	0,03	<0,02	<0,01	1,3	3	0,07	0,03
AM 20A +0.020mm	0,6	0,11	0,04	<0,02	<0,01	1,7	4	0,10	0,03
AM 20A -0.020mm	0,4	0,20	0,23	0,10	0,03	5,9	33	0,47	0,08
AM 21 +2.00mm	0,6	0,21	0,07	0,03	0,02	2,4	3	0,13	0,04
AM 21 +1.00mm	0,4	0,16	0,12	0,02	0,01	2,1	5	0,11	0,03
AM 21 +0.600mm	0,6	0,37	0,08	0,02	0,02	1,9	6	0,12	0,03
AM 21 +0.250mm	0,9	0,14	0,07	<0,02	0,01	1,7	8	0,11	0,03
AM 21 +0.125mm	1,0	0,10	0,03	<0,02	<0,01	1,5	4	0,09	0,03
AM 21 +0.063mm	1,0	0,10	0,03	<0,02	<0,01	1,4	3	0,08	0,03
AM 21 +0.020mm	0,9	0,10	0,04	<0,02	<0,01	1,4	3	0,10	0,03
AM 21 -0.020mm	0,6	0,22	0,19	0,09	0,02	5,2	29	0,47	0,07
AM 21A +2.00mm	0,4	0,25	0,09	0,04	0,04	3,0	4	0,13	0,07
AM 21A +1.00mm	0,4	0,16	0,09	0,02	0,02	2,2	4	0,10	0,04
AM 21A +0.600mm	0,3	0,14	0,06	0,02	0,02	1,8	7	0,09	0,03
AM 21A +0.250mm	0,6	0,11	0,08	<0,02	0,01	1,9	7	0,11	0,03
AM 21A +0.125mm	0,6	0,09	0,05	<0,02	<0,01	1,7	4	0,08	0,03
AM 21A +0.063mm	0,7	0,09	0,02	<0,02	<0,01	1,6	3	0,07	0,03
AM 21A +0.020mm	0,5	0,09	0,04	<0,02	<0,01	1,7	3	0,08	0,03
AM 21A -0.020mm	0,3	0,20	0,23	0,09	0,02	6,3	31	0,47	0,07
BRANCO_PREP	<0,1	<0,05	0,02	<0,02	<0,01	0,2	<1	<0,01	<0,01
AM 22 +2.00mm	0,4	0,17	0,05	0,02	<0,01	2,2	<1	0,06	0,03
AM 22 +1.00mm	0,4	0,09	0,05	<0,02	<0,01	1,4	4	0,06	0,03
AM 22 +0.600mm	0,4	0,11	0,04	0,02	<0,01	1,8	6	0,08	0,03
AM 22 +0.250mm	0,5	0,07	0,04	<0,02	<0,01	1,3	3	0,05	0,03
AM 22 +0.125mm	0,5	0,09	0,05	<0,02	<0,01	1,6	3	0,06	0,03
AM 22 +0.063mm	0,6	0,06	<0,01	<0,02	<0,01	1,5	2	0,05	0,02
AM 22 +0.020mm	0,5	0,07	0,02	<0,02	<0,01	1,6	2	0,05	0,03
AM 22 -0.020mm	0,3	0,11	0,22	0,07	0,04	5,5	10	0,18	0,05
* REP AM 22 +0.250mm	0,5	0,07	0,04	<0,02	<0,01	1,4	3	0,06	0,03
* REP AM 22 -0.020mm	0,2	0,09	0,19	0,06	0,04	5,3	10	0,19	0,04
* STD OREAS46	<0,1	0,15	<0,01	<0,02	0,12	14,0	6	0,05	0,45
* STD OREAS47	<0,1	0,14	<0,01	0,03	0,12	23,6	8	0,05	0,47
* STD SG_143	<0,1	0,09	0,30	<0,02	0,12	N.A.	4	0,05	0,26

Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. - Rodovia MG 010, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespasiano - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone +55 31 3045-0261 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 (ABS 32982 e ABS 39911)

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

