

São Paulo, 24 de abril de 2018.

À

Mineração Rio do Norte

At. Sra. Danielle Biolchini Justo Camarinho danielle.biolchini@mrn.com.br

C/C: Sr. Carlos dos Santos Moura carlos.moura@nimbi.com.br

Ref.: Carta Convite GC 033/18
Caracterização Mineralógica e Petrográfica
Orçamento LCT 224/2018 – Proposta Comercial rev5

Prezados Senhores,

Atendendo à solicitação de V. Sas. vimos, por meio desta, encaminhar revisão da proposta comercial supra citada para a “PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA E PETROGRÁFICA DE AMOSTRAS DE BAUXITA PARA A MINERAÇÃO RIO DO NORTE – MRN, NA REGIÃO DE PORTO TROMBETAS, MUNICÍPIO DE ORIXIMINÁ, PARÁ”.

1. Objeto

- 1.1. Serviço de caracterização mineralógica e petrográfica em amostras de bauxita, provenientes dos platôs Escalante, Rebolado, Jamari, Teófilo, Cipó, Aramã, Cruz Alta, Greig, Bela Cruz e Monte Branco, localizados em áreas de concessão da Mineração Rio do Norte - MRN, na região denominada Porto Trombetas, oeste do Estado do Pará.
- 1.2. Serviço de caracterização física das bauxitas, com classificação de tipos de minério com comportamentos que indiquem problemas de lavabilidade, dificuldades na secagem e dificuldades no manuseio (obstruções e entupimentos).

Ao final, espera-se a obtenção de uma caracterização que identifique os elementos e/ou minerais que acarretam os problemas acima, de sorte a orientar os blends dos planos de lavra da MRN.

2. Premissas

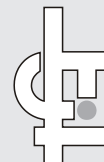
- 2.1. Esta revisão da proposta comercial contempla a redução de preços de itens específicos
Demais premissas comerciais não citadas nesta revisão permanecem inalteradas.



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo

Laboratório de Caracterização Tecnológica

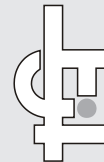
Av. Prof. Mello Moraes, 2373 CEP 05508-030 São Paulo - SP www.lct.poli.usp.br
Tel: 11 3091-5151 Fax: 11 3091-6037 e-mail: lct@lct.poli.usp.br



3. Preços

Os preços para a execução das atividades previstas estão expostos a seguir. O QQP apresentado nesta revisão contempla o número estimado de amostras estabelecido pela MRN para efeitos comparativos.

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço (R\$)	
				Unitário	SubTotal
	SERVIÇOS DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE AMOSTRAS				
2.2	Caracterização química e mineralógica de minério				
2.2.1a	Análise química para os seguintes elementos: Al ₂ O ₃ total, SiO ₂ total, TiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , Na ₂ O, CaO, MgO, ZnO, P ₂ O ₅ , V ₂ O ₅ , Ga ₂ O ₃ , BaO, K ₂ O, ZrO ₂ , Cr ₂ O ₃ , PbO, MnO); incluindo determinação de Carbono Inorgânico e Orgânico através do método Leco ou similar	Amostra	445	359,00	159.755,00
2.2.1b	Análise química de Al ₂ O ₃ aproveitável, SiO ₂ reativa (recomenda-se que essas determinações sejam executadas pela MRN, de forma semelhante a projetos realizados anteriormente)	Amostra	445	117,80	52.421,00
2.2.2	Análises Mineralógicas semi quantitativas por difratometria de Raios-X (Rietveld); análise por agrupamento e definição de critérios para composição de amostras	Amostra	445	350,00	155.750,00
2.3	Análise Granuloquímica e Caracterização de produtos				
2.3.2	Análises Granuloquímicas das amostras compostas peneiramento a úmido em 25.4; 12.7; 6.35; 4.76; 1.19; 0.84; 0.105, 0.037 mm e <0,037 mm. Análises químicas por espectrometria por fluorescência de raios X (FRX) das frações obtidas com determinações de Al ₂ O ₃ total, SiO ₂ total, TiO ₂ , Fe ₂ O ₃ , CaO, V ₂ O ₅ , Cr ₂ O ₃ , MnO, P ₂ O ₅ , ZrO ₂ e PF, além de determinações de Al ₂ O ₃ aproveitável e SiO ₂ reativa (recomenda-se que estas determinações sejam executadas pela MRN, de forma semelhante a projetos realizados anteriormente)	Amostra	120	3.500,00	420.000,00
2.3.3	Análises para a composição das frações acima de 0,037 mm (produto lavado)				
2.3.3.1	Análises químicas para os seguintes elementos por ICP/OES ou AAS: As, Be, Ca, Cr, F, Ga, Ge, Mn, P, S, V, Zn, Hg, além de C orgânico (método LECO ou similar)	Amostra	120	242,00	29.040,00
2.3.3.2	Análises Mineralógicas semi quantitativas por difratometria de Raios-X pelo método de Rietveld, incluindo determinação de conteúdos de hematita, goethita e as principais substituições químicas nos mesmos e eventual presença de boehmita, além de análise por agrupamento para definição de critérios para composição de amostras para os ensaios de caracterização física	Amostra	120	530,00	63.600,00
2.3.3.3	Determinação dos percentuais das fases hematita e goethita e as principais substituições químicas nestas fases por espectrografia Mössbauer ou DRX - Rietveld (incluso 2.3.3.2 acima)	Amostra	120	0,00	0,00
2.3.3.4	Identificação e quantificação de possíveis ocorrências de boehmita através de análises termogravimétricas (ATG) ou DRX – Rietveld (incluso 2.3.3.2 acima)	Amostra	120	0,00	0,00
2.3.3.5	Seleção de fragmentos para caracterização textural bem como microanálises por microscópio eletrônico de varredura (MEV) com microanálise por EDS (imagens e mapas de distribuição de elementos principais).	Amostra	120	1.520,00	182.400,00
2.4	Caracterização Física:				
2.4.1	Caracterização Física: Densidade real, Densidade aparente, Ângulo de atrito interno, Ângulo de repouso, Granulometria (tamanho e forma de partículas), Atrito interparticular, Viscosidade, Ângulo de atrito com a parede e Work Index, na fração retida em 0,037mm	Amostra	130	10.160,00	1.320.800,00
2.5	Relatórios e apresentação de resultados				
2.5.1	Emissão de Relatórios Técnicos com Resultados Interpretados por Área, versões em Inglês e Português (1 cópia impressa e versão digital)	Unidade	10	11.150,00	111.500,00
2.5.2	Apresentação Presencial para a MRN e Acionistas	Verba	3	28.700,00	86.100,00
				Total	2.581.366,00



Na composição dos preços apresentados estão inclusos todos os custos de mão-de-obra, encargos sociais e de administração incorridos para a execução dos serviços, as taxas de administração da FDTE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA ENGENHARIA e do Fundo de Pesquisas da Universidade de São Paulo, bem como demais taxas, tributos incidentes e os custos de execução de análises, utilização prevista de laboratórios e de equipamentos, a serem efetuados em função da execução dos serviços

4. Reajuste

Os preços apresentados são válidos por um ano contados da data de assinatura do Contrato. Após essa data, os mesmos serão obrigatoriamente reajustados segundo a variação do IPCA no período, ou outro índice que o substitua, tendo por base a data de emissão desta Proposta. Esses reajustes serão firmados através de Termo Aditivo ao Contrato.

5. Boletins de medição/ Condições de pagamento

Os valores dos serviços serão medidos através da multiplicação dos quantitativos físicos executados e apropriados no período da medição, pelo preço unitário apresentado.

As medições dos serviços serão emitidas mensalmente e corresponderão aos serviços executados no período (considerando o envio de resultados parciais como produto de medição). Esses quantitativos serão lançados no respectivo Boletim de Medição a ser emitido em data a ser acordada entre as partes. A medição abrangerá o período mensal (de 01 a 30 do mês), exceto a primeira medição a qual será contada a partir da data de início dos serviços contratados até o dia 30 desse mês.

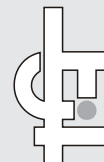
Os documentos de cobrança, com a Planilha de Medição, documentos comprobatórios respectivos e demais anexos solicitados, serão apresentados à MRN, para pagamento, em sua sede, em Porto Trombetas, observada a cronologia estabelecida a seguir.

Fica estabelecida entre as partes a seguinte cronologia para os procedimentos de medição, faturamento e pagamento:

- até o dia 03 (três) ou dia útil imediatamente subsequente: apresentação do Boletim de Medição à fiscalização da MRN;

- até o dia 05 (cinco) ou dia útil imediatamente subsequente: aprovação do Boletim de Medição pela MRN;

- até o dia 07 (sete) ou dia útil imediatamente subsequente: apresentação pela CONTRATADA dos documentos de cobrança correspondentes aos valores aprovados pela MRN.



Após aprovação da Planilha de Medição e emissão da nota fiscal, a MRN pagará o valor devidamente aprovado em até 30 dias corridos após a data de sua emissão, excluindo-se a semana do faturamento. O atraso no pagamento implicará no acréscimo de encargos financeiros de 0,2% ao dia.

O pagamento dos serviços deverá ser efetuado mensalmente, através da FDTE e corresponderá ao montante dos serviços executados no período, através de depósito bancário na conta corrente da FDTE; os comprovantes bancários valerão como prova plena, geral e irrevogável de quitação.

Os dados bancários para esses depósitos são:

Favorecido: FDTE PROJETOS

Banco Itaú (341)

Agência: 0393

Conta Corrente: 90004-8

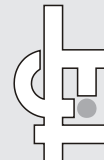
CNPJ: 43.588.755/0001-61

6. Prazo de execução dos serviços

O prazo para a execução dos serviços propostos é de 17 meses, contados a partir do recebimento das amostras no LCT e do cumprimento das condições comerciais. Cumpre ressaltar que apenas a etapa de caracterização física de produtos para o número de amostras definido pela MRN (130 amostras) é de 1 ano, enquanto que a execução de todas as demais atividades demandará cerca de 6-7 meses (partindo-se de 445 e reduzindo-se para 120 amostras).

O cronograma previsto para a realização dos estudos propostos está exposto a seguir:

Atividade	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Caracterização química e mineralógica das amostras de minério (445 amostras)																	
Preparação e fracionamento de amostras	■																
Análises químicas	■																
Análises mineralógicas	■																
Agrupamento de amostras e definição de critérios de composição																	
Análise Granuloquímica e Caracterização de produtos (cerca de 120 amostras)																	
Composição das amostras de minério, topo e base																	
Análises granulométricas																	
Análises químicas das frações																	
Composição das frações granulométricas acima de 0,037 mm																	
Caracterização química e mineralógica do retido em 0,037 mm																	
Caracterização textural de fragmentos (MEV/EDS)																	
Agrupamento de amostras e definição de critérios de composição para investigação de características físicas																	
Investigação das características físicas na fração retida em 0,037 mm (130 amostras)																	
Relatórios e apresentação de resultados																	



O prazo acima apresentado para a primeira etapa de serviços considera a amostragem direta das 445 amostras a serem estudadas. Caso esta amostragem direta possa vir a comprometer as características físicas do mesmo (em função de eventual aglomeração), com prejuízo para as demais etapas do estudo, prevê-se a possibilidade de se efetuar individualmente o tamboramento e lavagem das 445 amostras com posterior reconstituição de $\frac{1}{4}$ da amostra inicial para as atividades previstas. Esta decisão deverá ser tomada em conjunto com a equipe técnica da MRN e implicará em alterações de prazo e custos de execução dos serviços.

A MRN poderá estabelecer uma ordem de prioridade em relação às amostras a serem submetidas ao item relativo à “Investigação física na fração retida em 0,037 mm (130 amostras)”, de modo a obter essas informações o mais cedo possível.

7. Acompanhamento

A MRN poderá realizar toda e qualquer verificação da qualidade técnica dos serviços a serem executados e/ou em execução, assim como também definir conjunta ou isoladamente todo o planejamento de execução destes.

8. Aceite e validade

Para a realização dos serviços constantes desta proposta deverá ser formalizada a sua aceitação por e-mail ou correspondência, onde deverão constar os dados cadastrais e demais informações necessárias para efeito de cobrança.

Esta proposta é válida por noventa dias; após essa data os termos aqui apresentados devem ser revalidados por escrito.

Sem mais para o momento, colocamo-nos a vossa disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Carina Ulsen
Coordenadora

Prof. Dr. Henrique Kahn
Pesquisador sênior

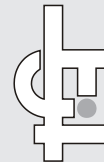
DADOS CADASTRAIS DO FORNECEDOR

FDTE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA ENGENHARIA

Av. Afrânio Peixoto, 412 - 05507-000 - São Paulo, SP

CNPJ: 43.588.755/0001-61

Inscrição Estadual: isenta



Anexo: Experiência do LCT em estudos similares para a iniciativa privada e em estudos de cunho acadêmico (teses de doutorado e dissertações de mestrado)

O Laboratório de Caracterização Tecnológica da Escola Politécnica da USP, LCT-EPUSP, ao longo dos seus mais de vinte e cinco anos de existência, tem acumulado destacada experiência na área de caracterização tecnológica de materiais, principalmente em estudos voltados ao setor mineral. Pesquisas de interesse acadêmico ou direcionadas à iniciativa privada são desenvolvidas para o aproveitamento racional e sustentável dos recursos minerais e o reprocessamento de rejeitos e resíduos industriais.

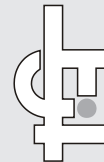
Particularmente, em estudos de bauxita, podem ser destacados os seguintes projetos em parceria com a iniciativa privada ou de cunho acadêmico, realizados nos últimos anos:

⇒ com a MRN:

- Determinações químicas e mineralógicas em 15 amostras referentes aos platôs Teófilo, Monte Branco e Bela Cruz; 2009.
- Caracterização tecnológica de bauxita nodular, maciça e laterita (69 amostras); 2009;
- Caracterização tecnológica de amostra composta de argila, proveniente do capeamento do minério de bauxita; 2008.
- Caracterização mineralógica de amostras de bauxita (platôs Cipó, Teófilo, Monte Branco, Aramã, Bela Cruz; 75 amostras); 2007.
- Estudos de otimização da cominuição de minério de bauxita para redução do teor de sílica livre (amostras ROM, Almeidas, Aviso, Saracá e Granulado); 2006.

⇒ com a Alcoa Alumínio AWA – Juruti:

- Serviços de caracterização tecnológica de amostras de furos de sonda – Platô Capiranga (determinação de densidade real, determinação de densidade bulk sem compactação, determinação de densidade bulk com compactação, determinação da massa específica aparente e porosidade por porosimetria com intrusão de mercúrio, identificação de fases cristalinas por difração de raios X e quantificação de fases utilizando método de Rietveld (2016).



⇒ com a Vale:

- Caracterização expedita em produtos relativos ao Projeto Bauxita Paragominas (classificação granulométrica por peneiramento e distribuição de tamanho de partículas em mais de 350 amostras); 2006 a 2009.

⇒ para a HDA SERVIÇOS S/S LTDA:

- Análise por agrupamento através de difratometria de raios X – amostras de bauxita (Juruti); 2011.
- Caracterização tecnológica em amostras de bauxita (Juruti; Blend 1 e Blend 2); 2011.

⇒ de cunho acadêmico: com geração de tese de doutorado e dissertação de mestrado:

- Desenvolvimento e otimização de métodos de controle de qualidade e de processo de beneficiamento para bauxitas gibbsíticas tipo Paragominas (Paz, Simone Patrícia Aranha; São Paulo, 2016, tese de doutorado).
- A difração de raios X com o método de Rietveld aplicada a bauxitas de Porto Trombetas, PA (Antoniassi, Juliana Lívi; São Paulo, 2010, dissertação de mestrado).