



Usina Termelétrica Presidente Médici  
Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601  
96495-000 – Candiota – RS  
Tel.: (53) 3245 7500  
Fax: (53) 3245 7500 R 7512  
CNPJ nº 02.016507/0003-20

Carta DO-088/2017

Candiota, 30 de Outubro de 2017.

Ilma. Sr.<sup>a</sup>

SUELY MARA VAZ GUIMARÃES DE ARAÚJO

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

SCEN - Trecho 2 - Ed. Sede do IBAMA – Bloco B – PRESIDÊNCIA.

Brasília-DF - CEP 70818-900

**ASSUNTO: Termo de Ajustamento de Conduta celebrado com a Eletrobras CGTEE em 13.04.2011- Cláusula Décima Quinta do TAC e do Primeiro Termo de Aditamento – Atendimento ao Parecer Técnico 02023.000119/2015-34 NLA/IBAMA.**

**Processo nº.02001.002567/97-88**

A COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA- Eletrobras CGTEE, CNPJ nº.02016507/0001-69, integrante do Sistema Eletrobras Centrais Elétricas Brasileiras S.A., já qualificada no Processo acima referido, vem, respeitosamente, perante V.S.<sup>a</sup>, através de seu representante legal, informar e requerer o que segue:

Quanto à instalação do módulo de teste em escala semi-industrial do processo de jigagem para beneficiamento de carvão mineral, conforme o contrato CGTEEUPME/98-02026 firmado entre a CGTEE e a CRM, exigido na Cláusula Décima Quinta do TAC e do Primeiro Termo de Aditamento, a Eletrobras CGTEE apresenta em anexo, o **Relatório dos Testes da PPBS para a Definição da Densidade de Corte a Ser Estabelecida para a Produção do Carvão Destinado ao Teste de Queima na UPME Visando Atender o Quinto Termo Aditivo ao Contrato CGTEE/UPME/98-02026**, de outubro de 2016.

Quanto ao teste de queima de carvão beneficiado, em atendimento ao item II.1 do Parecer Técnico 02023.000119/2015-34 NLA/IBAMA que avaliou a instalação do módulo de teste em escala semi-industrial do processo de jigagem para beneficiamento de carvão mineral, conforme o contrato CGTEEUPME/98-02026 firmado entre a CGTEE e a CRM, exigido na Cláusula Décima Quinta do TAC e do Primeiro Termo de Aditamento, a Eletrobras CGTEE apresenta em anexo, o **Relatório Técnico Operacional RTO-DOOP-007-2017 Teste de Queima do Carvão Jigado na UPME – Fase A – Unidade 1**, emitido na data de 04/10/2017.


Quanto a fonte radioativa Co-60, de atividade de 3700 MBq, utilizada no controle do processo de jigagem, em atendimento ao item II.1 do Parecer Técnico 02023.000119/2015-34 NLA/IBAMA que avaliou a instalação do módulo de teste em escala semi-industrial do processo de jigagem para beneficiamento de carvão mineral, conforme o contrato CGTEEUPME/98-02026 firmado entre a CGTEE e a CRM, exigido na Cláusula Décima Quinta do TAC e do Primeiro Termo de Aditamento, a Eletrobras CGTEE apresenta em anexo, as informações e documentos relativos a **Autorização para Operação da fonte radioativa Co-60** junto a CNEN e a **Carta CT/DOO-122/2017**, de 27/10/2017, solicitando a CRM, proprietária do módulo de beneficiamento de carvão mineral, a avaliação junto ao IBAMA para a regulamentação desta fonte nos termos da Lei Complementar nº 140/2011.



Dessa forma, requer, respeitosamente, a V.Exa., o recebimento da presente carta e dos documentos em anexo encaminhados através de mídia digital CD-ROM, em atendimento ao Parecer Técnico 02023.000119/2015-34 NLA/IBAMA.

Sendo o que tínhamos para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,



FELIPE FERREIRA RODRIGUES  
Diretor de Operação Interino

Sigla/Nº	Data Emissão	Tema	Nº Folhas
RTO-DOOP-007-2017	04/10/2017	00 – Geral	1/6

## TESTE DE QUEIMA DO CARVÃO JIGADO NA UPME – FASE A – UNIDADE 1

### 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados do teste de queima com carvão beneficiado a seco fornecido pela CRM. Os testes foram realizados através da queima do carvão em condições normais na Caldeira 1 da UPME para a geração de energia elétrica.

O período de testes foi entre 24 à 26 de janeiro de 2017 e a quantidade de carvão beneficiado para a atividade foi de 1200t.

### 2. OBJETIVOS

Identificar, relacionar e relatar as condições em que foram desenvolvidos os testes de queima, observando as diferenças entre os combustíveis e as diferenças nos resultados obtidos, buscando subsídios para a viabilização da implantação de um processo de beneficiamento do carvão oriundo da Mina de Candiota.

Atender à Cláusula Décima Quinta do TAC, Beneficiamento do Carvão (Jigue) a seco, e parecer Técnico 02023.000119/2015-34 NLA/IBAMA de 22/07/2015.

### 3. TESTE DE QUEIMA DO CARVÃO BENEFICIADO

Às 00h00min do dia 25, após os ajustes da queima, iniciou o período de testes com carvão beneficiado. Durante o período de testes, foi solicitado ao operador da caldeira observar uma carga constante no Gerador 1 ajustada em 40 MW. O teste se estendeu até às 15h25min do dia 25, quando o Operador observou que começava a faltar carvão beneficiado no moinho 12. Foi inserido um queimador de fuel oil para garantir a sustentação de chama enquanto o Silo 2 era abastecido com carvão ROM até o seu enchimento.

As 19h00min iniciou o abastecimento do Silo 3 com carvão ROM. Após o abastecimento do Silo 3, a Unidade permaneceu operando com carga de 40 MW,



Sigla/Nº	Data Emissão	Tema	Nº Folhas
RTO-DOOP-007-2017	04/10/2017	00 – Geral	2/6

com um período de transição de 5 horas para que ocorresse a queima do carvão misturado (beneficiado/ROM). O teste com carvão ROM teve seu início a partir das 00h00min do dia 26 e se estendeu até as 17h00min do dia 26. Durante a queima do carvão ROM foram consideradas duas situações distintas para a comparação com o carvão beneficiado.

Na primeira situação, foi solicitado ao operador da caldeira observar uma carga constante no Gerador 1 ajustada em 40 MW e para isto atuar na dosagem do combustível através da variação da velocidade das mesas alimentadoras de carvão.

Na segunda situação foi solicitado ao operador manter a velocidade das mesas alimentadoras de carvão, deixando variar a carga no Gerador 1. Os períodos de comparação desta segunda situação estão compreendidos entre 12hs. e 15hs. do dia 25/01 para o carvão beneficiado e entre 12hs e 15hs do dia 26/01 para o carvão ROM.

Figura 1 apresenta os parâmetros de concentração de SO<sub>2</sub>, vazão das mesas de carvão, geração e temperatura dos gases de combustão na chaminé, durante a queima do carvão beneficiado e do carvão ROM.





RELATÓRIO TÉCNICO OPERACIONAL  
DIVISÃO DE OPERAÇÃO - DOOP

Sigla/Nº	Data Emissão	Tema	Nº Folhas
RTO-DOOP-007-2017	04/10/2017	00 – Geral	3/6

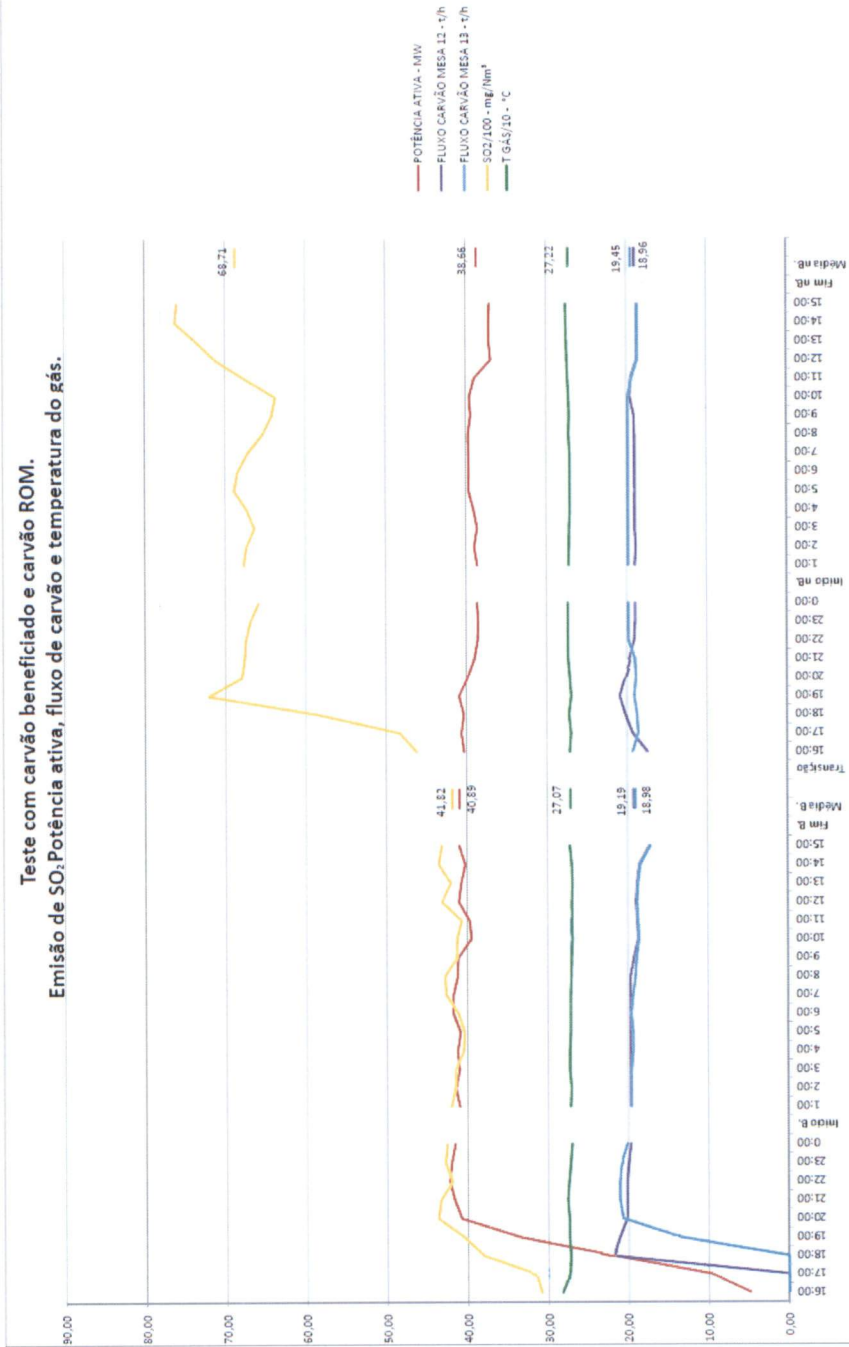


Figura 1 – Principais parâmetros analisados durante o teste de queima do carvão beneficiado e não beneficiado.

Sigla/Nº	Data Emissão	Tema	Nº Folhas
RTO-DOOP-007-2017	04/10/2017	00 – Geral	4/6

#### 4. ANÁLISE DO CARVÃO PULVERIZADO

As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados das análises de enxofre do carvão pulverizado beneficiado ROM dos moinhos 12 e 13, respectivamente.

Tabela 1 - Resultados do teor de enxofre do Carvão ROM dos moinhos 12 e 13.

Carvão ROM			
Dia	Horário	Moinho 12	Moinho 13
		ENXOFRE (%)	ENXOFRE (%)
26/01/2017	01:00	1,26	1,45
26/01/2017	03:00	1,31	1,34
26/01/2017	05:00	1,06	1,34
26/01/2017	07:00	1,35	1,43
26/01/2017	08:00	1,28	1,41
26/01/2017	09:00	1,23	1,38
26/01/2017	10:00	1,28	1,34
26/01/2017	11:00	1,29	1,40
26/01/2017	12:00	1,29	1,48
26/01/2017	13:00	1,38	1,61
26/01/2017	14:00	1,52	1,38
26/01/2017	15:00	1,55	1,53
Média		1,32	1,42
Média dos Moinhos		ENXOFRE (%)	
		1,37	




Sigla/Nº	Data Emissão	Tema	Nº Folhas
RTO-DOOP-007-2017	04/10/2017	00 – Geral	5/6

Tabela 2 – Resultados do teor de enxofre Carvão Pulverizado Jigado dos moinhos 12 e 13.

Carvão Beneficiado			
Dia	Horário	Moinho 12	Moinho 13
		ENXOFRE (%)	ENXOFRE (%)
25/01/2017	01:00	1,14	0,88
25/01/2017	03:00	1,01	0,87
25/01/2017	05:00	1,00	0,84
25/01/2017	07:00	0,94	0,99
25/01/2017	09:00	1,02	0,92
25/01/2017	10:00	1,01	0,88
25/01/2017	11:00	0,96	0,99
25/01/2017	12:00	0,88	0,92
25/01/2017	13:00	0,97	0,96
25/01/2017	14:00	1,18	1,04
25/01/2017	15:00	1,00	1,07
Média		1,01	0,94
Média dos Moinhos		ENXOFRE (%)	
		0,98	
Variação Carvão ROM x Jigado		-28,79	








Sigla/Nº	Data Emissão	Tema	Nº Folhas
RTO-DOOP-007-2017	04/10/2017	00 – Geral	6/6

## 5. CONCLUSÕES

Em relação à geração, é possível observar que durante o teste onde foi mantida a velocidade das mesas para os dois tipos de combustíveis, houve pequena redução na geração quando utilizado o carvão ROM em relação ao carvão beneficiado, conforme apresentado na Figura 1. Isso deve-se ao aumento do poder calorífico após o processo de beneficiamento do carvão.

Houve uma redução média de 39,14% nas emissões de SO<sub>2</sub>, passando de 6.871,00 mg/Nm<sup>3</sup> no carvão ROM para 4.182,00 mg/Nm<sup>3</sup> no carvão beneficiado. Em relação às análises de enxofre no carvão pulverizado ROM e beneficiado, houve uma redução de 28,79%. Dessa forma, foi possível comprovar que uma redução no teor de enxofre provocado pelo beneficiamento do carvão gerou redução no teor de enxofre nos gases de combustão da caldeira, porém, não houve uma redução proporcional.

Elaborado por:  Rodrigo Saraiva Dantas DOOP	Revisado por:  Antônio de Pádua Siqueira DOA	Aprovado por:  Rodrigo Lucas Bortoluzzi ADO
---	---	---

**RELATÓRIO DOS TESTES DA PPBS PARA DEFINIÇÃO DA DENSIDADE DE CORTE A SER ESTABELECIDA PARA A PRODUÇÃO DO CARVÃO DESTINADO AO TESTE DE QUEIMA NA UPME VISANDO ATENDER O QUINTO TERMO ADITIVO AO CONTRATO CGTEE/UPME/98- 02026**



**OUTUBRO DE 2016**



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO  
Carvão Gaúcho Gerando Energia e Desenvolvimento Social

## Sumário

<b>1 - Compromisso da CRM na implantação da Planta Piloto de Beneficiamento a Seco da Mina de Candiota.....</b>	<b>3</b>
<b>2 – Fundamentos tecnológicos determinantes do projeto .....</b>	<b>4</b>
<b>3 – Planejamento dos testes de beneficiamento visando o estabelecimento da densidade de corte ideal que atendesse as premissas de maior recuperação mássica com a maior retirada de enxofre.....</b>	<b>4</b>
<b>4 – Resultados amostrais dos testes de beneficiamento e análise de indicadores utilizados para atender as premissas do item 1 .....</b>	<b>7</b>
<b>5- Conclusão .....</b>	<b>10</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>16</b>

## RELATÓRIO DOS TESTES DA PPBS CONTRATO CRM – SC 01 2015 SATC VISANDO ATENDER O QUINTO TERMO ADITIVO AO CONTRATO CGTEE/UPME/98- 02026

### 1 - Compromisso da CRM na implantação da Planta Piloto de Beneficiamento a Seco da Mina de Candiota

A implantação da Planta Piloto de Beneficiamento a Seco da Mina de Candiota (PPBS) com capacidade de 50t/h, para realizar os testes com o carvão proveniente do processo de beneficiamento, definindo os parâmetros (poder calorífico, teor de cinzas, teor de umidade, contaminantes, enxofre, índice de moabilidade e análise imediata e elementar) é obrigação contratual da CRM perante a CGTEE e está vinculada ao Contrato de Fornecimento de Carvão e Serviços firmado entre as duas Empresas (Quinto Termo Aditivo ao Contrato CGTEE/UPME/98-02026).

No mesmo Contrato, na cláusula 8.1.24 a consolidação dos resultados dos testes do carvão proveniente do processo de beneficiamento, terá o acompanhamento de um laboratório escolhido de comum acordo entre as partes, dentre aqueles relacionados no “Anexo 4” do instrumento acima referido, que por processo licitatório foi vencido pela SATC;

Na figura abaixo aparece a Planta Piloto de Beneficiamento a Seco





COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO  
Carvão Gaúcho Gerando Energia e Desenvolvimento Social

## 2 – Fundamentos tecnológicos determinantes do projeto

O projeto da PPBS, foi fundamentado, no que tange a sua rota tecnológica, no trabalho de pesquisa acadêmica desenvolvida na UFRGS e na Universidade Técnica de Aachen-Alemanha, baseada nas peculiaridades do carvão da Mina de Candiota, aliado às tecnologias de beneficiamento a seco de carvão;

Na tabela abaixo contam, resumidamente, os resultados dos ensaios realizados nos Órgãos de pesquisa acima relacionados:

Itens analisados	Alimentação	Concentrado	Rejeito
Massa	100 %	85,67 %	14,33 %
Cinzas	52,05 %	46,37 %	63,21 %
S total	2,38 %	0,97 %	2,65 %

## 3 – Planejamento dos testes de beneficiamento visando o estabelecimento da densidade de corte ideal que atendesse as premissas de maior recuperação mássica com a maior retirada de enxofre

Após as etapas de comissionamento da PPBS, o que deixou a planta em condições para a realização dos testes, por acordo entre a CRM e a CGTEE, levando-se em conta as limitações do equipamento de separação gravimétrica a seco (escala de leitura da fonte radiativa é limitada as densidades 1:3 a 2 g/cm<sup>3</sup>), foi estabelecido que estes se desenvolveriam nas densidades de corte 1:6, 1:7, 1:8, 1:9 e 2:0;

Os testes seriam realizados com os carvões que alimentaram a Usina, naqueles dias, sem levar em conta, a origem (camadas da lavra), para que repicassem as condições normais de extração, bem como, respeitassem as variações geológicas, no que tange a qualidade dos carvões e a presença de contaminantes (calcário e enxofre). Diante disso, visando propiciar uma homogeneização do carvão de alimentação os testes em cada densidade, os mesmos foram repetidos três vezes em dias diferentes, propiciando uma amplitude maior que cobrisse as possíveis variações de qualidade dos carvões de alimentação da planta.

As coletas das amostras e ensaios laboratoriais, para esta fase (otimização da Planta), estiveram em conformidade com as normas técnicas ABNT, NBR ou ASTM específicas para cada tipo de ensaio, sendo facultado o acompanhamento tanto pela CRM como pela CGTEE, na planta de beneficiamento CRM como na sede da SATC em Criciúma SC, local das análises.

As coletas das amostras para a fase de otimização da planta seguiram a rotina estabelecida nos fluxogramas apresentados a seguir.

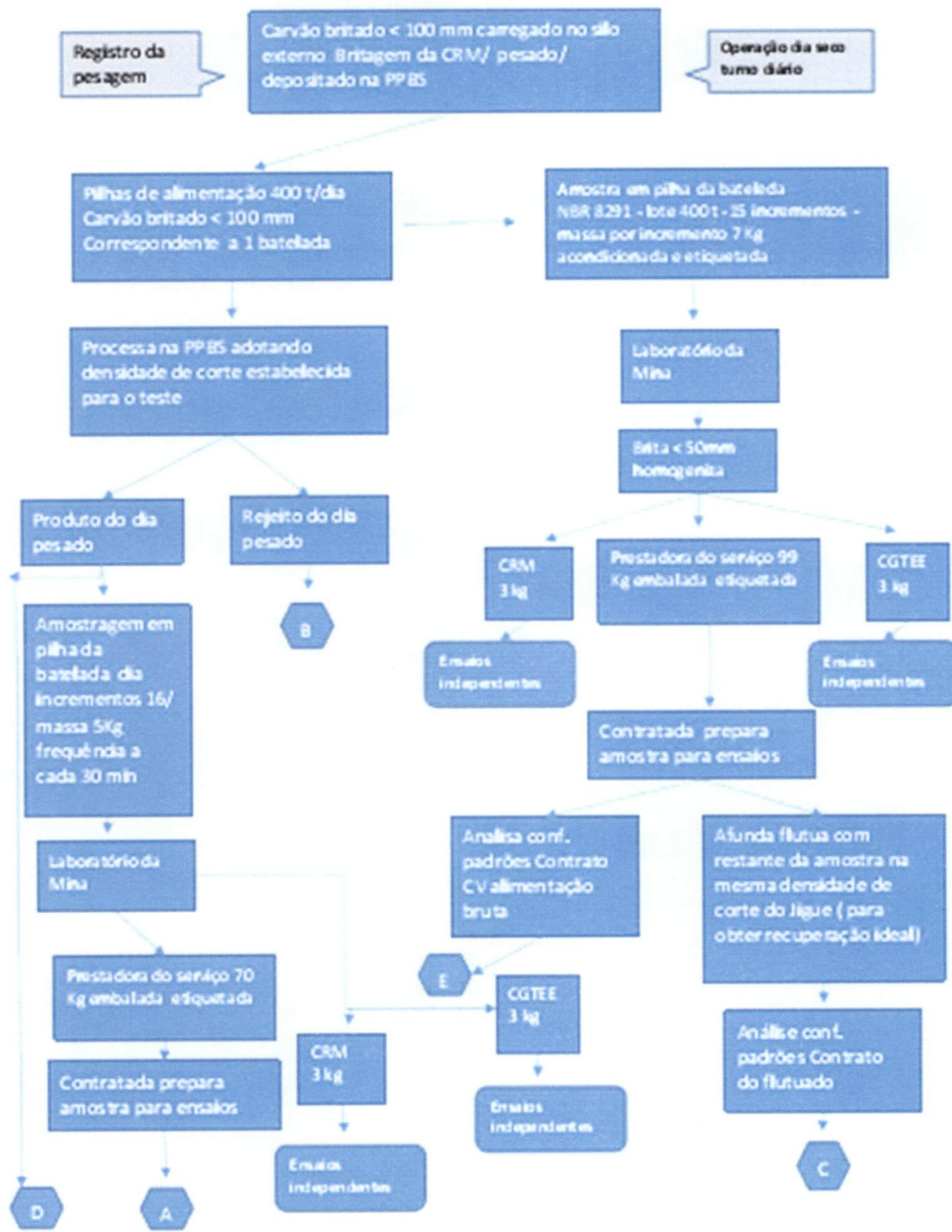


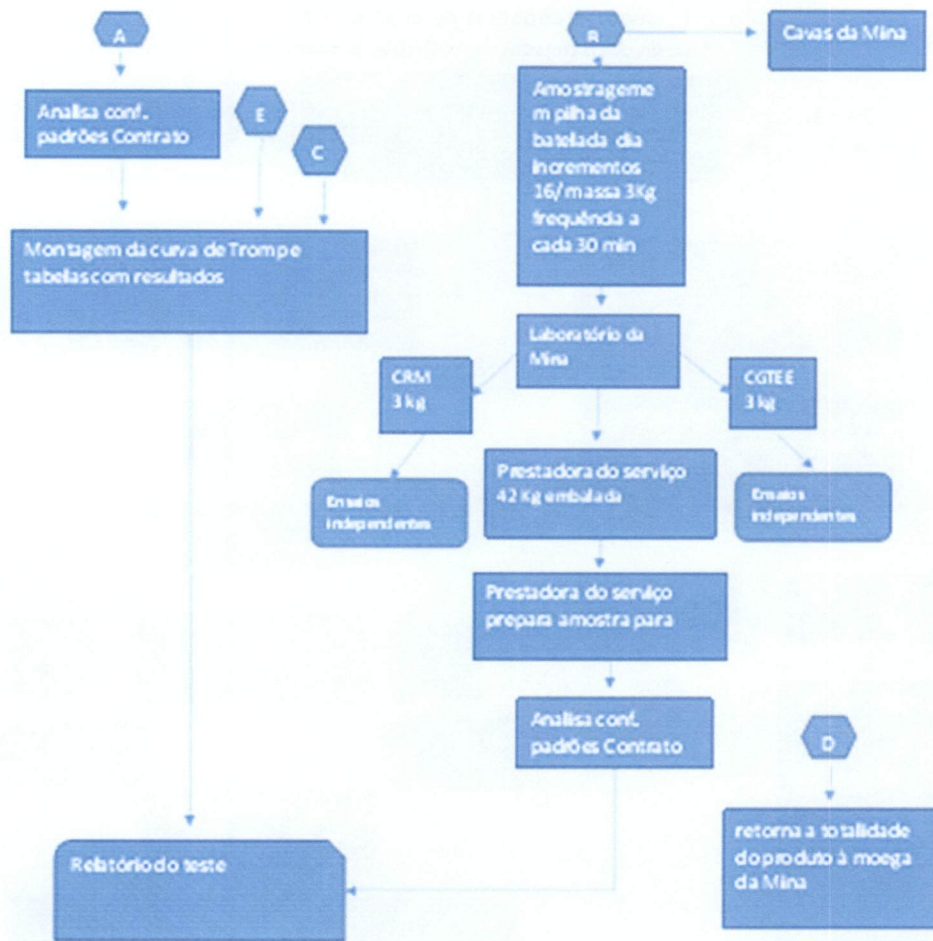
COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO  
Carvão Gaicho Gerando Energia e Desenvolvimento Social

### Companhia Riograndense de Mineração - CRM

#### Superintendência de Engenharia

#### Ensaio por bateladas para otimização da planta





4 – Resultados amostrais dos testes de beneficiamento e análise de indicadores utilizados para atender as premissas do item 1

4.1 Indicadores

- MDT (Material Deslocado Total) [%]

Como o processo de jigagem não é totalmente perfeito, uma das formas de medir a seletividade é através da mensuração do percentual do rejeito que acompanha o produto jigado e o produto que acompanha o rejeito jigado. Sendo ambos definidos como descolados por não estarem na saída correta do processo.

Fórmula	Definição
$MDT = \%R_P + \%P_R$	$\%R_P = \text{Rejeito no produto} [\%]$ $\%P_R = \text{Produto no rejeito} [\%]$
$\%R_P = \frac{R_P}{P_T} * 100$	$R_P = \text{Rejeito no produto} [t]$ $P_T = \text{Produto total flutuado} [t]$
$\%P_R = \frac{P_R}{R_T} * 100$	$P_R = \text{Produto no rejeito} [t]$ $R_T = \text{Rejeito total afundado} [t]$

- ISE (Índice de enxofre extraído) [%]

Um dos objetivos do presente processo é a redução da quantidade de enxofre no carvão, destinado a queima na usina, com isso diminuindo os custos com os reagentes de dessulfurização pós queima. O indicador reflete a percentagem de enxofre extraído no processo.

Fórmula	Definição
$ISE = \frac{S_E}{S_A} * 100$	$S_E = \text{Enxofre extraído} [t]$ $S_A = \text{Enxofre na alimentação} [t]$

- IRCV (Índice de recuperação de Carvão bom) [%]

Carvão bom é a quantidade de carvão existente tanto na alimentação como no produto jigado com densidade menor ou igual a densidade estabelecida no corte do jigage.

Fórmula	Definição
$IRCV = \frac{CV}{CV_A} * 100$	$CV = \text{Carvão bom no produto} [t]$ $CV_A = \text{Carvão bom na alimentação} [t]$

- IS (Índice de seletividade) [%]

Devido a presença do enxofre pirítico se localizar, preferencialmente, na formar lentes, com dimensões que variam de zero quinze milímetros, distribuídas aleatoriamente nas camadas do carvão e nestes locais, estarem associadas aos níveis de vitrênio (carvão bom), no processo de separação, devido a densidade resultante das misturas ser maior que a de corte estes materiais são rejeitados. O indicador irá medir essa relação de perda no rejeito.

Fórmula	Definição
$IS = \frac{S_E}{CV_R} * 100$	$S_E$ = Enxofre extraído [t] $CV_R$ = Carvão bom no rejeito [t]

- RS (Relação de concentração do enxofre)

Indicador da eficiência do processo no percentual de extração do enxofre, melhorando indiretamente a qualidade do produto.

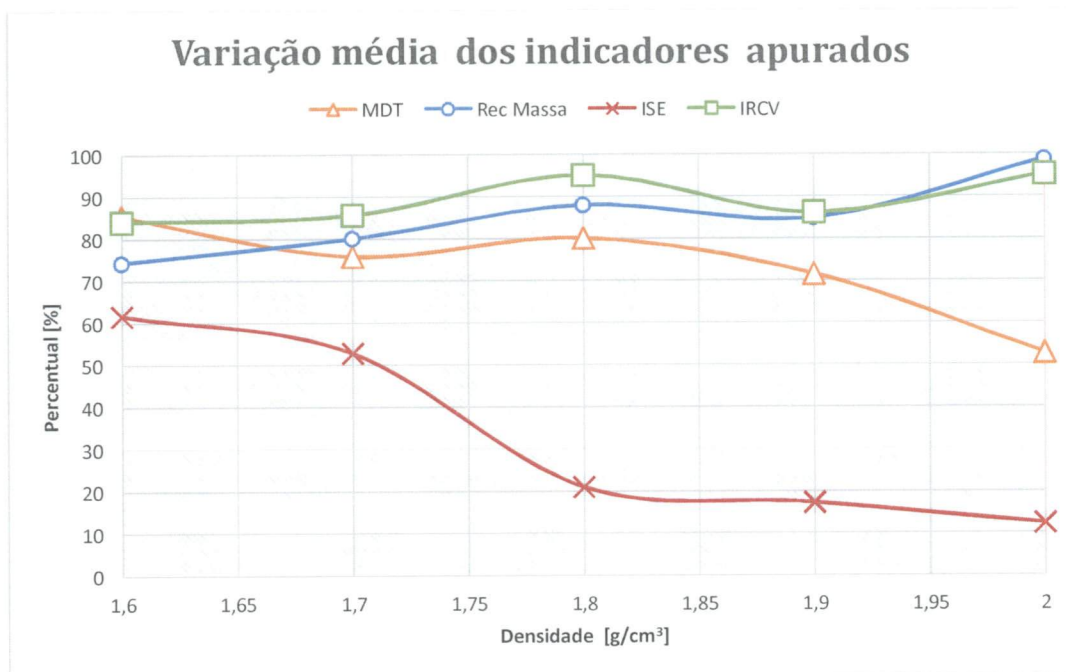
Fórmula	Definição
$RS = \frac{S_R}{S_A}$	$S_R$ = Teor de enxofre no rejeito $S_A$ = Teor de enxofre na alimentação

- RMAS (Recuperação mássica) [%]

Indicador que mede a quantidade de material recuperado pelo processo.

Fórmula	Definição
$RMAS = \frac{P}{A} * 100$	$P$ = Massa de produto [t] $A$ = Massa de alimentação [t]

## 4.2 Resultados



Atrelado às premissas referidas na parte inicial do presente (maior recuperação mássica com maior extração de enxofre) estabelecemos os indicadores MDT, Rec. Mássica, ISE e IRCV, como os mais representativos para definição da densidade de corte a ser definida, visando a preparação das 2.400 toneladas destinadas aos testes de queima na UTPM.

Os três testes para cada densidade foram realizados com carvões iguais aos que estavam alimentando a Usina, naqueles dias, sem levar em consideração as suas origens (camadas específicas da jazida) para que espelhassem a realidade da operação normal da Mina.

Objetivando minimizar pequenas variações, utilizou-se a execução dos testes em dias separados (três ensaios na mesma densidade, em dias diferentes).

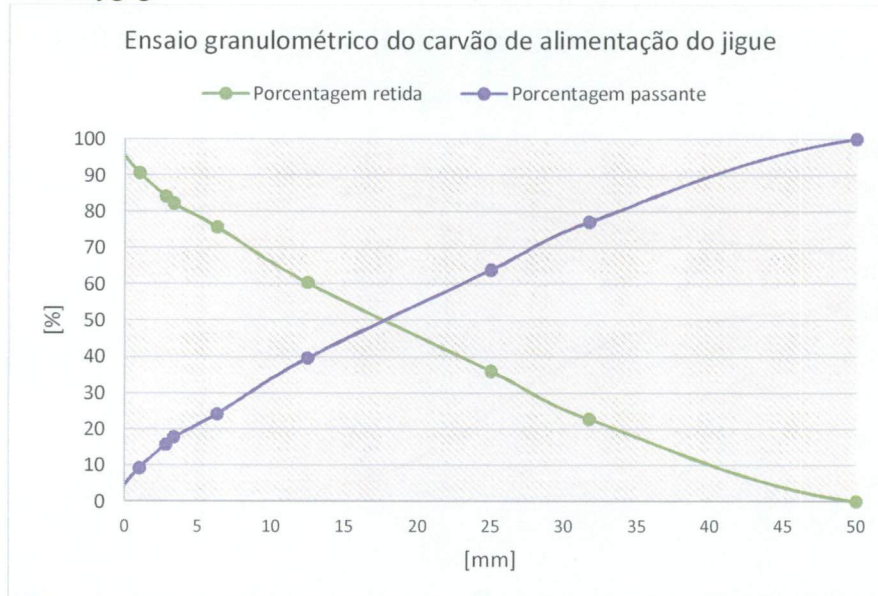
Com os resultados de cada densidade foi extraída a média aritmética destes, visando homogeneizar os resultados, desconsiderando a origem da amostra para cada densidade, cujos resultados foram plotados no gráfico acima.

Outros parâmetros do processo de jigagem constam, detalhadamente nos anexos deste trabalho.

Nos testes para priorizar os parâmetros de qualidade de separação aceitável, foi necessária uma redução na taxa de alimentação nominal de 50 t/h para uma taxa real de 33,4 t/h, o que deverá ser mantida para a produção das 2.400 toneladas do teste de queima.

Os parâmetros da operação unitária de britagem da PPBS permaneceram as mesmas durante as várias densidades, sendo realizada em equipamento de duplo rolo dentado que operou em circuito fechado com a peneira de malha quadrada com abertura de 50 mm, ou seja, somente material inferior a 2 polegadas alimentaram o sistema de jigagem.

A seguir apresentamos o gráfico do ensaio granulométrico do carvão que alimentou o processo de jigagem.



### 5- Conclusão

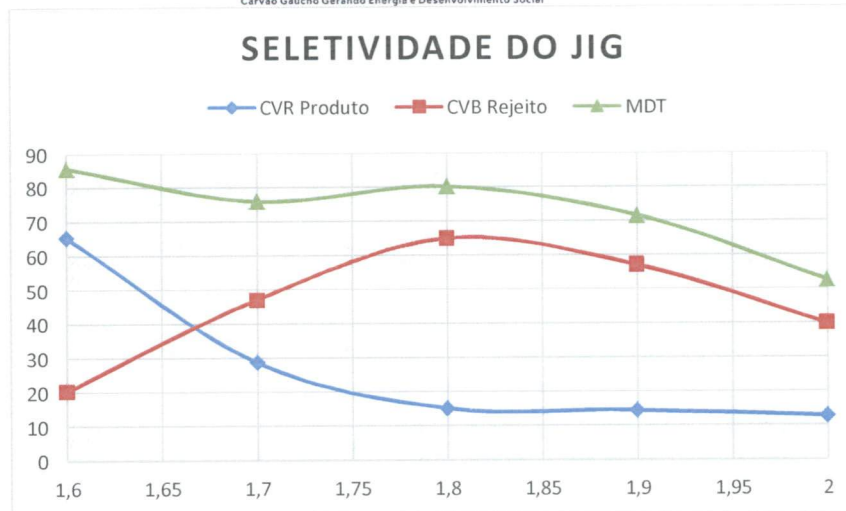
Para definirmos a densidade de corte a ser estabelecida para a produção das 2.400 toneladas passaremos a discutir, em separado, cada um dos indicadores, acima referidos como os mais significativos, sob a luz das premissas de maior recuperação mássica com maior quantidade de enxofre extraído:

#### 5.1 Indicadores

- MDT (Material Deslocado Total) [%]

O Material deslocado total é obtido pela soma do percentual de rejeito na fração produto (material com densidade maior que a densidade de corte) e do produto (material com densidade menor ou igual a densidade de corte) presente no rejeito da operação.

Este indicador mede o grau de seletividade da operação, sendo que quanto menor melhor, pois significa que após a separação restou pouco ou nenhum material fora do lugar desejado (concentrado ou rejeitado).



No gráfico plotando separadamente, as curvas do carvão ruim (azul) existente no produto (CVR Produto) e do carvão bom (vermelho) existente no rejeito (CVB Rejeito), podemos concluir, baseado apenas neste indicador que a densidade de corte ideal se situaria entre 1:8 e 2:0 que representa o menor valor, no produto, dos materiais deslocados, dentre as densidades acima registradas.

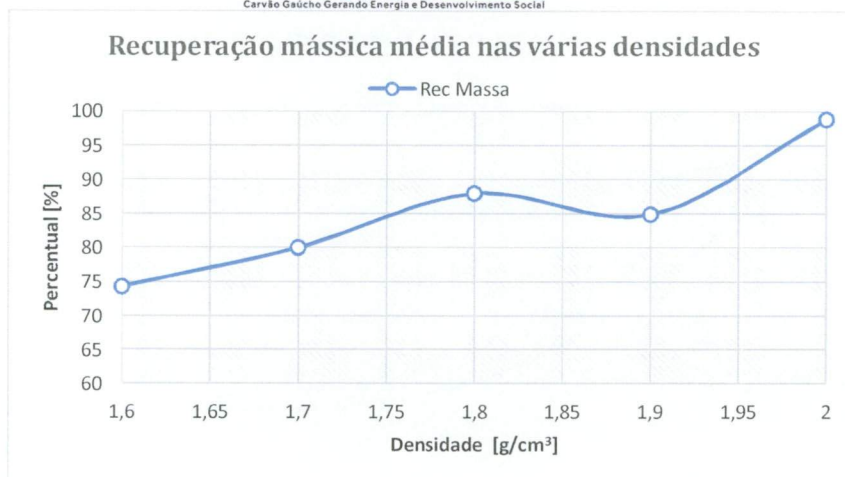
Porém este indicador sozinho não atende as premissas definidas para o trabalho.

- Rec. Massa (Recuperação mássica) [%]

A recuperação mássica é calculada dividindo a tonelagem recuperada após a jigagem (produto) pela tonelagem do carvão de alimentação da Planta de beneficiamento, considerando um dia de operação, multiplicada por 100 para termos um percentual.

Na Pesquisa Acadêmica desenvolvida na UFRGS e na Universidade Técnica de Aachen-Alemanha, por Carlos Hoffmann Sampaio (set/2004), a recuperação mássica atingiu 85,67%.

No presente trabalho levamos em consideração que quanto maior for o percentual de carvão recuperado, menor será o montante de carvão rejeitado, significando que a operação desprezou quantidades mínimas do material lavrado, isto terá reflexo quando da apuração dos custos do carvão beneficiado.



Baseado apenas neste indicador, a densidade de corte ideal se situaria entre 1:8 e 2:0 que representa as maiores recuperações mássicas recuperadas durante os ensaios de operações na PPBS.

Porém este indicador atende apenas a uma das premissas definidas para o trabalho.

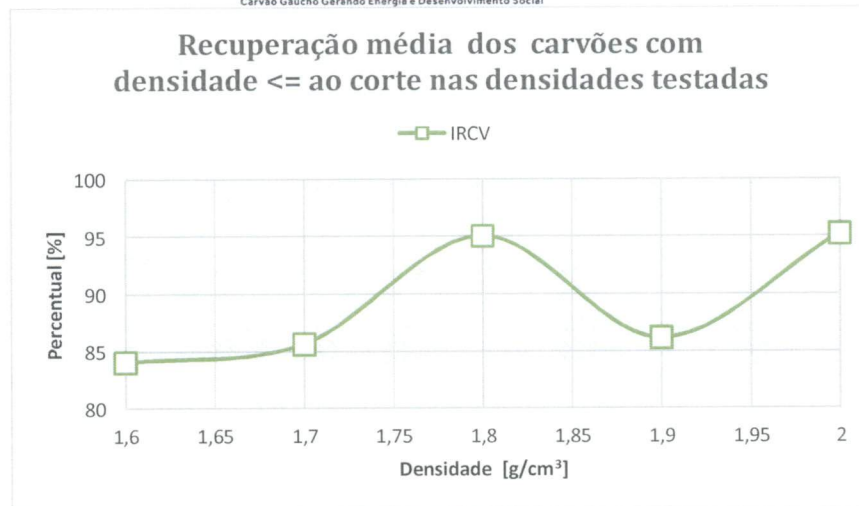
- IRCV – Índice recuperação CV bom [%]

Índice de recuperação das toneladas de carvão CV com densidade menor ou igual a do corte no produto dividido pelas toneladas de carvão com densidade menor ou igual a do corte na alimentação, multiplicado por 100.

Este indicador complementa o indicador anterior Rec. Mássica, porém, tendo como base a quantidade em tonelada de carvões com densidade menor ou igual a de corte recuperada no produto dividido pelas toneladas de carvão com densidade menor ou igual a do corte na alimentação, multiplicado por 100.

Para a obtenção das variáveis da equação do IRCV é necessário realizar testes de afunda flutua ajustado na densidade de corte para os carvões beneficiados e de alimentação da planta, a fim de aferir o percentual de flutuados nas duas amostras e com isso, calcular a massa de carvão bom existentes em cada uma delas.

Quanto maior for a recuperação de carvão bom no produto, melhor será o resultado da operação.



Baseado apenas neste indicador, as densidades de corte ideais se situam em 1:8 e 2:0 que representa as maiores recuperações mássicas recuperadas de carvões com densidade menor ou igual durante os ensaios de operações na PPBS.

Porém este indicador atende a apenas uma das premissas definidas para o trabalho.

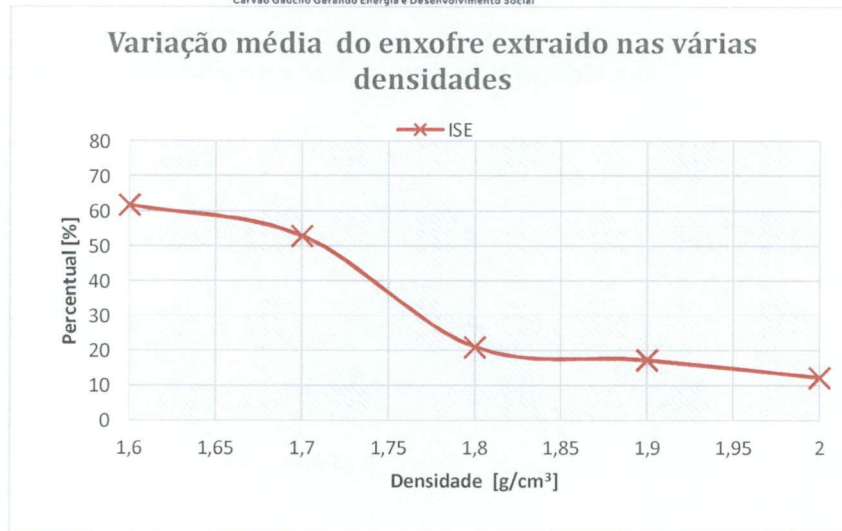
- ISE Índice de enxofre extraído [%]

Este indicador afere o percentual de enxofre extraído, para tanto necessita conhecer a quantidade em toneladas de enxofre existente no material rejeitado no beneficiamento, bem como, a tonelagem deste existente no material de alimentação da planta.

É importante salientar que no carvão, o enxofre ocorre nas formas piríticas, orgânicas e sulfáticas, sendo que no beneficiamento gravimétrico, em decorrência de sua alta densidade, apenas o pirítico é extraído, assim mesmo não na sua totalidade, devido a fatores intrínsecos a jazida.

No caso da jazida de Candiota a concentração maior de enxofre pirítico ocorrem na forma de lentes, distribuídas aleatoriamente nas camadas com espessuras variando de 0 a 15mm e em menor quantidade, a distribuição ocorre na forma de pequenas pepitas distribuídas na massa carbonífica.

Aderido as essas lentes ocorrem concentrações de vitrenio (fração mais nobre do carvão) de espessuras variáveis, que o processo de cominuição não consegue eficientemente separar. Estas misturas, com densidades intermediárias entre a Pirita pura (5 g/cm<sup>3</sup>) e o vitrenio (1,2 g/m<sup>3</sup>) interferem na operação de separação gravimétrica (jigagem).

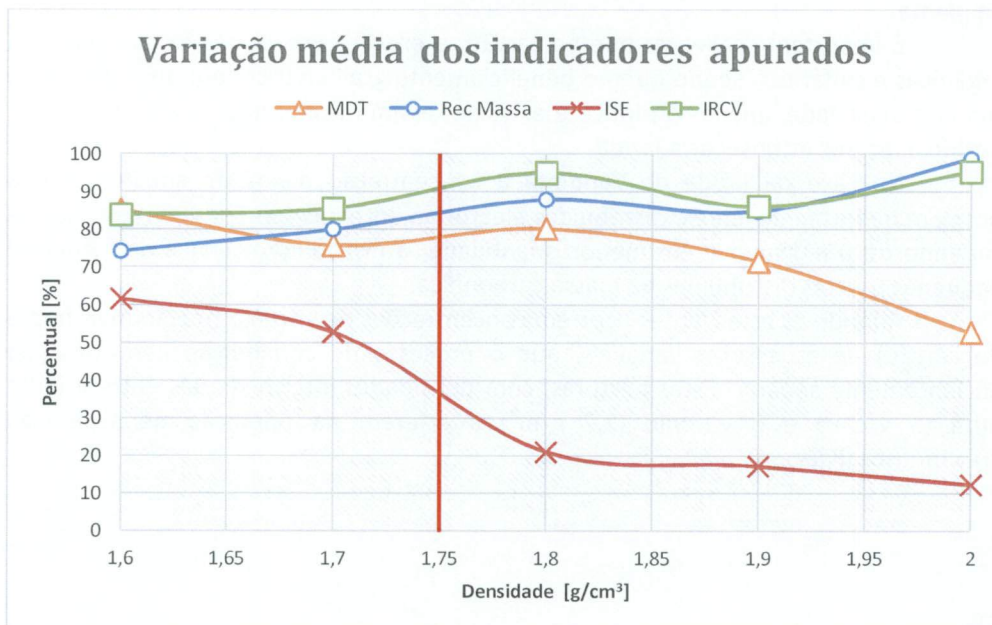


Como observado no gráfico acima os maiores percentuais de enxofre extraído estão situados entre as densidades 1,7 e 1,6 ou seja, foram rejeitados, respectivamente na densidade de corte 1,7 (52,89% do enxofre existente na alimentação extraídos) e na densidade de corte 1,6 (61,75% do enxofre existente na alimentação).

Nas densidades entre 1,8 e 2,0 o percentual de enxofre se situou entre 10 a 20% o que demonstra pouca seletividade nas densidades mais altas.

Porém este indicador atende a penas uma das premissas definidas para o trabalho.

#### 5.2 Cruzamento entre os Indicadores selecionados





COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO  
Carvão Gaúcho Gerando Energia e Desenvolvimento Social

O ponto de corte ideal para atender as premissas definidas, tem que conjugar o que há de melhor em cada um dos indicadores, minimizando seus impactos nos demais indicadores:

MDT - (menor % de Material Deslocado total, considerando a menor quantidade de rejeito no produto);

Rec. Massa - (maior % de recuperação mássica, que determina, por consequência a diminuição da quantidade de material rejeitado);

ISE - (maior % de extração de enxofre que favorece a redução na utilização de materiais utilizados na desulfurização pós queima, com consequente redução dos custos de geração);

IRCV - (maior recuperação de carvão bom existente na alimentação)

Diante do até aqui exposto a densidade  $1,75 \text{ g/cm}^3$  é a que melhor atende a todos os indicadores, portanto será a definida para geração das 2.400 toneladas destinadas ao teste de queima.

---

Eng<sup>o</sup> Nilo Antônio Rigotti  
Superintendente de Engenharia da CRM

Porto Alegre, 17 de outubro de 2016

CT/DOO – 122/2017

Candiota, 27 de outubro de 2017.

Ilmo Senhor  
André Felipe Rodrigues  
Superintendente da Mina De Candiota – CRM  
Rua: Vinte e Quatro de Março, 850  
Centro  
CEP: 96.495-000

**Ref.:** Contrato nº CGTEE/UPME/98/02026  
**Ass.:** Redução de Carga na Unidade 05


Ilmo Senhor,

Em 19 de JULHO DE 2010 a **Eletrobrás CGTEE** e a **Companhia Riograndense de Mineração – CRM** aditam o Contrato **CGTEE/UPME/98/02026** para o **FORNECIMENTO DE CARVÃO, TRANSPORTE DE CARVÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANUSEIO, TRANSPORTE DE CINZAS E REMOÇÃO DE CINZAS DAS BACIAS DE TRATAMENTO**, conforme previsto na **CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO** do referido contrato.

Com base na documentação apresentada a CGTEE comprovando o registro junto ao CNEN da fonte radioativa Co-60, de atividade de 3700MBq, solicitamos avaliação desta Companhia CRM para a necessidade de regulamentação de tal fonte junto ao IBAMA nos termos da Lei Complementar nº140 de 8 de dezembro de 2011, conforme recomendação do Parecer nº PAR.02023.000119/2015-34NLA/RS/IBAMA. Citamos trecho extraído do documento:

“Foi identificada fonte radioativa de Co-60 (100mCi) para monitoramento de variável do processo industrial. A fonte radioativa deverá ser submetida à regulação pelo IBAMA, nos termos da LC 140/2011.”

Atenciosamente,

  
RÔMULO LUCAS DA COSTA  
Gestor do Contrato

 30379

27-10-17



Serviço Público Federal  
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação  
Comissão Nacional de Energia Nuclear

Ofício: 6300/2015- CGMI/CNEN

Rio de Janeiro, 23/07/2015

Ilmo. Sr.

EDIVILSON MEURER BRUM

**COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO**

CNPJ: 92.724.145/0003-15 / Mat: 15704 / - Proc: 01341.001293/2013

RUA 24 DE MARÇO, 850 - CENTRO CEP.: 96495-000 CANDIOTA - RS

Assunto: **AUTORIZAÇÃO PARA OPERAÇÃO**

Prezado Senhor,

Informamos a Vossa Senhoria que essa instalação radiativa está autorizada, sob o ponto de vista de proteção radiológica, a operar na área da Indústria, na especialidade de **Medidores Nucleares Fixos**, utilizando fonte radioativa selada de **Co-60** em controle de processos industriais.

O prazo de validade desta Autorização é: ~~30 de junho de 2017~~

Supervisor de Proteção Radiológica: **Eduardo de Brito Souto (MN- 1073)**

Substituto do Supervisor: **André Felipe Rodrigues**

Inventário de fontes de radiação ionizante autorizado pela CNEN:

- **01** (uma) fonte selada de Co-60, de atividade de 3700 MBq.

Solicitamos informar o número de série da fonte, via preenchimento de novo SCRA, tão logo o processo de aquisição da mesma seja finalizado.

A renovação da presente autorização deverá ser requerida com um mês de antecedência, mediante atendimento ao disposto na Lei 9.765 de 17 de dezembro de 1998 publicada no D.O.U. de 18 de dezembro de 1998, número 243, página 127 e 128, e portaria CNEN 001 de 07 de janeiro de 1999, que condiciona essa renovação ao envio de requerimento próprio (SCRA) e guia de recolhimento da Taxa de Licenciamento e Controle (TLC) ou declaração de isenção, conforme aplicável.

Por fim informamos que, cabe à direção da empresa, representada pelo Sr. *Edivilson Meurer Brum* a responsabilidade legal pela adoção e o cumprimento das medidas de proteção radiológica que garantam a proteção dos indivíduos ocupacionalmente expostos, da população e do meio ambiente, em conformidade com o constante nas Seções 4 e 5 da Norma CNEN-NN-3.01 "Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica", em vigor.

Esclarecimentos adicionais, bem como modelos de procedimentos, requerimentos e guia de recolhimento da TLC, estão disponíveis no endereço <http://www.cnen.gov.br>.

Maria Helena Marechal  
Coordenadora Geral  
Coordenação Geral de Instalações  
Médicas e Industriais

Atenciosamente,

Maria Helena da Hora Marechal  
Coordenadora Geral

Coordenação Geral de Instalações Médicas e Industriais

Coordenação Geral de Instalações Médicas e Industriais  
Rua General Severiano, 90 - Botafogo - Rio de Janeiro - RJ - Brasil - CEP: 22290-901  
Tel.: +55 21 2173 2321 / Telefax: +55 21 21732323

SOLICITAÇÃO DE CONCESSÃO DE REGISTROS E AUTORIZAÇÕES (SCRA)

2017SCRA0592

ENCAMINHADO A CNEN  
EM 03/05/2017

FONTE RADIOATIVA

TIPO	ISÓTOPO	UNIDADE	ATIVIDADE	DATA (ATV)	MODELO	NR. SÉRIE	SITUAÇÃO	APLICAÇÃO
Selada	Cs (137)	MBq	0.369	01/07/2014	***	37939	INV	AFERIÇÃO
Selada	Co (60)	GBq	3700	14/03/2013	***	409-02-13	INV	MEDIDOR NUCLEAR

Total de Fontes: 2

Legenda: AQU -> Em Processo de Aquisição / INV -> Faz parte do inventário

EQUIPAMENTO GERADOR DE RADIAÇÃO IONIZANTE

NENHUM ITEM INFORMADO

INSTRUMENTO DE MEDIR RADIAÇÃO

TIPO	MODELO	NR. SÉRIE	CERTIFICADO	EMIÇÃO	SITUAÇÃO	APLICAÇÃO	FABRICANTE
GEIGER MULLER	INSPECTOR EXP	8740	***	***	INV	MEDIDOR DE ÁREA PARA ROTINA (GM 0,1 A 1,0 R/H OU ATÉ 5 R/H)	S. E. INTERNATIONAL
GEIGER MULLER	W / ALERT	0444	***	***	INV	MEDIDOR DE ÁREA PARA ROTINA (GM 0,1 A 1,0 R/H OU ATÉ 5 R/H)	GAMMA-SCOUT
GEIGER MULLER	W / ALERT	0446	***	***	INV	MEDIDOR DE ÁREA PARA ROTINA (GM 0,1 A 1,0 R/H OU ATÉ 5 R/H)	GAMMA-SCOUT

Total de Medidores: 3

Legenda: AQU -> Em Processo de Aquisição / INV -> Faz parte do inventário

PESSOAL ENVOLVIDO NO USO DE MATERIAL RADIOATIVO

NENHUM ITEM

DOCUMENTOS ANEXOS

DATA ENVIO	NOME
03/05/2017	COMPROVANTE-PAGAMENTO-RENOVAÇÃO.PDF
03/05/2017	PLANO-DE-RADIOPROTEÇÃO---ABRIL-2017.PDF

Total de Anexos: 2

PREENCHEDOR/PERÍODO DE ELABORAÇÃO

CPF 977.634.970-68	Nome EDUARDO DE BRITO SOUTO	Telefones (51) 3287-3500
e-mail EBSOUTO@PRORAD.COM.BR		
Abertura 03/05/2017 12:07h	Fechamento 03/05/2017 12:22h	

## SOLICITAÇÃO DE CONCESSÃO DE REGISTROS E AUTORIZAÇÕES (SCRA)

2017SCRA0592

 ENCAMINHADO A Cnen  
 EM 03/05/2017

## INSTALAÇÃO DO REQUERENTE

Designação

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO

CNPJ 92.724.145/0003-15	Matrícula Cnen 15701	Regime Jurídico ECONOMIA	Área INDÚSTRIA	Grupo GRUPO III
----------------------------	-------------------------	-----------------------------	-------------------	--------------------

 Prática  
 MEDIDORES NUCLEARES FIXOS

 Natureza  
 OUTROS

CNPJ Mantenedora	Razão Social Mantenedora
------------------	--------------------------

Endereço RUA 24 DE MARÇO	Número 850
-----------------------------	---------------

Complemento	Bairro CENTRO
-------------	------------------

Cidade CANDIOTA	UF RS	CEP 96495-000
--------------------	----------	------------------

Telefones (53) 3245-5500	FAX	Email (Instalação/Responsável) ANDRE@CRM.GOV.BR CRM@CRM.GOV.BR
-----------------------------	-----	--

## TITULAR DA INSTALAÇÃO E SUPERVISOR DE RADIOPROTEÇÃO

Titular EDIVILSON MEURER BRUM	CPF 495.514.420-91	
Supervisor de Radioproteção EDUARDO DE BRITO SOUTO	CPF 977.634.970-68	Registro Cnen MN-1073
Substituto de Radioproteção	CPF	Registro Cnen

## AUTORIZAÇÃO (ATO) / TAXA DE LICENCIAMENTO - CONTROLE E FISCALIZAÇÃO (TLC)

 Tipo  
 RENOVAÇÃO DA AUTORIZAÇÃO PARA OPERAÇÃO

 Taxa  
 EFETUADO EM: 03/05/2017 - VALOR: R\$ 380,00 - AUTENTICAÇÃO BANCÁRIA: 7.19A.A73.279.072.ACG

## MONITORAÇÃO INDIVIDUAL

Fornecedor PRORAD	Tipo TLD-TÓRAX	Monitorados 12
----------------------	-------------------	-------------------

## RAZÃO DO REQUERIMENTO

Renovação de licença de operação e atualização do PPR.