

MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO
Versão 3 – em vigor desde 28 de julho de 2006

SUMÁRIO

- A. Descrição geral da atividade de projeto
- B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento
- C. Duração da atividade do projeto/período de obtenção de créditos
- D. Impactos ambientais
- E. Comentários dos atores

Anexos

Anexo 1: Informações de contato dos participantes da atividade de projeto proposta

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo 3: Informações sobre a linha de base

Anexo 4: Informações sobre o monitoramento

SEÇÃO A. Descrição Geral da atividade de projeto**A.1. Título da atividade de projeto:**

>

Projeto de substituição de combustíveis da Samarco Mineração S/A

Versão: 05

Data: 22-Fev-10

A.2. Descrição da atividade de projeto:

>>

A SAMARCO MINERAÇÃO S/A (referida como Samarco de agora em diante) é uma empresa brasileira fornecedora de pelotas de minério de ferro de alta qualidade para a indústria metalúrgica internacional, criando benefícios diretos e indiretos em várias localidades.

Com sede e escritório central em Belo Horizonte (MG), a Samarco mantém unidades industriais em dois estados brasileiros: Minas Gerais, nos municípios de Mariana e Ouro Preto, onde se localiza a Unidade de Germano, de mineração e beneficiamento; e Espírito Santo, no município de Anchieta, onde está a Unidade de Ponta Ubu, que compreende a pelotização (Figura 1A) e o porto (Figura 1B). O transporte do concentrado de minério de ferro entre Germano e Ponta Ubu é feito por dois minerodutos de 400 km de extensão, atravessando 24 municípios nos dois estados. A empresa também possui escritório na cidade de Vitória (ES) para operações de comércio exterior e câmbio, além de escritórios de vendas em Amsterdã e Hong Kong. Os principais produtos da Samarco são pelotas de minério de ferro destinadas ao mercado metalúrgico internacional que são 100% exportadas.

A unidade industrial de Ponta Ubu possui três usinas independentes. Usinas 1 e 2, em conjunto, apresentam a capacidade de produção de 14,2 milhões de toneladas de pelotas de minério de ferro por ano. A Usina 3 iniciou sua operação industrial recentemente, adicionando 7,6 milhões de toneladas à capacidade de produção da Samarco.

A)



B)



Figura 1. A) Unidade industrial e B) terminal portuário da Samarco Ponta Ubu

O processo de produção de pelotas de minério de ferro é uma atividade que demanda grandes quantidades de energia, principalmente devido à grande quantidade de calor necessário para realizar o endurecimento das pelotas. A energia necessária para esse processo nos fornos de endurecimento da Samarco é derivada principalmente de antracito que é adicionado ao “pellet feed”, assim como do

consumo de grandes quantidades de óleo combustível residual¹ (OC) (principalmente dos tipos 7A e 1A), que é injetado através de queimadores dispostos ao longo das laterais dos fornos de endurecimento de pelotas. Portanto, a pelletização nas instalações da Samarco tem sido responsável por grandes emissões de CO₂, contribuindo para o aumento da concentração desse gás na atmosfera.

O cenário mais plausível de linha de base, conforme identificado na seção B.4 abaixo, é a continuação da matriz energética baseada em óleo combustível e em carvão mineral no processo de endurecimento, com uma crescente participação do carvão mineral.

A atividade de projeto proposta consiste na substituição parcial da matriz energética baseada em óleo combustível e carvão mineral para gás natural, um combustível com menor intensidade de carbono que irá promover redução das emissões de GEE.

O gás de efeito estufa (GEE) incluído na fronteira de projeto é o dióxido de carbono formado devido à combustão de combustível no processo de endurecimento realizado nas usinas de pelletização. Para determinar as **emissões da atividade de projeto**, são incluídas as emissões de dióxido de carbono derivadas da combustão de gás natural de cada um dos fornos de endurecimento de pelotas. **Emissões da linha de base** incluem emissões de dióxido de carbono derivado da combustão dos combustíveis que teriam sido utilizados em cada um dos fornos de endurecimento na ausência da atividade de projeto para fornecer energia obtida a partir da combustão do gás natural. Uma vez que a linha de base inclui a combustão de mais de um combustível, como medida de conservadorismo, será utilizado o fator de emissão do óleo combustível para o cálculo de emissões da linha de base, ao invés do fator de emissão do carvão mineral.

A atividade de projeto contribui para o desenvolvimento sustentável do país anfitrião das seguintes maneiras:

- **Contribuição para a sustentabilidade ambiental local:** além da menor emissão de GEE em comparação com a utilização de óleo combustível e carvão mineral, o uso de gás natural elimina a emissão de óxido sulfúrico, de fuligem e de particulados. Ainda, emissões de CO e NOx podem ser bem controladas².
- **Contribuição para a geração líquida de empregos e melhoria das condições de trabalho:** a atividade de projeto criará novas posições durante a obra necessária para a conversão dos fornos de endurecimento de pelotas, além de melhorar as condições de trabalho e os riscos à saúde nas instalações da Samarco³.
- **Contribuição para aprendizagem e desenvolvimento tecnológico:** a atividade de projeto pode atuar como um modelo para outras indústrias brasileiras, nas quais o mesmo tipo de projeto pode ser implementado.

¹ Diretrizes do IPCC 2006: Óleo Combustível Residual – “Óleos que compõem o resíduo da destilação. Compreende todos os óleos combustíveis residuais, incluindo aqueles obtidos por mistura. Sua viscosidade cinemática é superiores a 0.1cm² (10 cSt) a 80°C. O ponto de fusão é sempre superior a 50°C e a densidade é sempre maior que 0.90 kg/L”.

² Plano Nacional de Energia 2030 / Ministério de Minas e Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética – Brasília, 2007.

³ De acordo com a Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC) os gases gerados durante a combustão de óleo combustível podem causar câncer em seres humanos (Petróleo Brasileiro S.A. Ficha de Informação Sobre Produto Químico LX0077).

MDL – Conselho Executivo

A.3. Participantes do projeto:

>>

Tabela 1. Participantes de projeto.

Nome da Parte envolvida ((anfitriã) indica a parte anfitriã)	Entidade (s) pública (s) e/ou privada (s) participantes do projeto (se aplicável)	Favor indicar se a parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não)
República Federativa do Brasil	Samarco Mineração S/A	Não
	MundusCarbo Soluções Ambientais e Projetos de Carbono Ltda.	

(*) De acordo com as modalidades e procedimentos do MDL, no momento de tornar público o DCP-MDL no estágio da validação, a parte envolvida pode ou não dar sua aprovação. No momento de requisição de registro, a aprovação pela Parte (s) envolvida será requisitada.

A.4. Descrição técnica da atividade de projeto:

A.4.1. Localização da atividade de projeto:

A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s):

>>

Parte Anfitriã: República Federativa do Brasil

A.4.1.2. Região/Estado, etc.:

>>

Estado: Espírito Santo

A.4.1.3. Cidade/Comunidade, etc.:

>>

Cidade: Anchieta

A.4.1.4. Detalhes da localização física, inclusive informações que permitam a identificação inequívoca dessa atividade de projeto:

>>



Figura 2. Localização geográfica da atividade de projeto. O estado do Espírito Santo está destacado na imagem da esquerda, e o município de Anchieta, na imagem da direita.

Coordenadas de Referência: 20°46'30"S/40°34'53"W

Acesso: Rodovia ES 060, km 14,4 S/N, Ponta Ubú.

A.4.2. Categoria(s) da atividade de projeto:

>>

Escopos Setoriais: 04: Indústrias de manufatura

Atividade de Projeto: Substituição de carvão mineral e combustível derivado de petróleo para gás natural em instalações industriais

A.4.3. Tecnologia a ser empregada pela atividade de projeto:

>>

O forno de pelletização é um equipamento de operação contínua, destinado a secar e sinterizar as pelotas de tal forma que estas alcancem as propriedades físico-químicas especificadas. Isto é obtido com o aquecimento e o resfriamento controlados das pelotas em sua travessia ao longo do forno. O forno é dividido basicamente em zonas de secagem, pré-queima, queima e resfriamento.

A energia requerida para o aquecimento das pelotas é parcialmente fornecida pela queima de óleo combustível, o qual é atualmente injetado através dos queimadores dispostos ao longo das laterais dos fornos. Existem 72 (36 de cada lado), 80 (40 de cada lado) e 46 (23 de cada lado) queimadores nos fornos de endurecimento das usinas 1, 2 e 3, respectivamente. Além disso, a energia requerida para o processo também é fornecida pela adição de antracito ao "pellet feed". A queima desses combustíveis leva a emissão de GEE.

Como discutido na seção B.4, o cenário mais plausível de linha de base consiste na continuação da prática atual de utilização de carvão e combustível derivado de petróleo, com uma provável participação crescente do carvão na matriz energética de pelletização da Samarco.

Como afirmado anteriormente, a atividade de projeto proposta consiste na substituição parcial da matriz energética baseada em óleo combustível e carvão mineral para gás natural, um combustível com menor intensidade de carbono, o qual irá promover redução das emissões de GEE.

O gás natural será entregue pela BR Distribuidora S/A para a Samarco no cavalete de entrada, e será distribuído para as três usinas de pelletização, dentro das instalações da Samarco. Além disso, novos queimadores e o Sistema de Gerenciamento de Combustão (BMS - *Burning Management Systems*) serão instalados devido à atividade de projeto.

A distribuição do gás natural (com relação apenas à distribuição dentro das instalações da Samarco) assim como os sistemas de combustão, irá utilizar tecnologias nacionais, as quais serão de acordo com os padrões técnicos brasileiros aplicáveis, *inter alia*:

- ABNT NBR 12313 (01/09/2000) – Sistemas de Combustão - Controle e Segurança para Utilização de Gases Combustíveis em Processos de Baixa e Alta Temperatura;
- ABNT NBR 15358 (30/04/2006) – Redes de Distribuição para Gases Combustíveis em Instalações Comerciais e Industriais - Projeto e Execução.

A conformidade com os padrões citados acima assegura que a atividade de projeto seja ambientalmente segura e esteja dentro dos limites de ruídos adequados.

Os equipamentos a serem utilizados na atividade de projeto estão listados na Tabela 2:

Tabela 2. Equipamentos utilizados na atividade de projeto.

Estação de Medição de Vazão Total			
Equipamento	Componentes / Especificações	Função	Normal Aplicável
Medidor de Vazão	Medidor ultrassônico (Outro tipo de medidor pode ser utilizado desde que cumpra os requisitos específicos)	Medição da vazão do gás natural	NBR 12313
Estações de Redução de Pressão, Bloqueio Automático e Medição de Vazão			
Equipamento	Componentes / Especificações	Função	Normal Aplicável

Cavalete de Entrada	• Válvulas Redutoras de Pressão; • Válvulas Shut-off; • Válvulas de Alívio Auto-operadas; • Válvulas de Bloqueio Automático; (classificação: VI; velocidade do fluxo: < 30 m/s); • Válvula de Descarga Automática; • Sistema de Medida de Fluxo (tipo dispersão térmica).	Reduzir e controlar a pressão do sistema de fornecimento do gás natural e cortar o suprimento de gás natural caso necessário. Monitoramento da operação e do consumo de gás natural.	ABNT NBR 12313 e ANSI B 16.104.
Estações de Redução de Pressão, Bloqueio Automático e Controle de Vazão dos Queimadores.			
Equipamento	Componentes / Especificações	Função	Normal Aplicável
Cavalete Secundário	• Válvulas Redutoras de Pressão; • Válvulas de Bloqueio Automático; (classificação VI, velocidade do fluxo: < 30 m/s); • Válvula de Descarga Automática; • Válvulas de Controle de Fluxo; • Válvulas Restritoras de Fluxo.	Reduzir e controlar a pressão do sistema de gás natural e cortar o suprimento de gás natural caso necessário. Controle da vazão de gás natural.	ANSI B 16.104 e ABNT 12313.
Burner Management System (Associado aos cavaletes)		Controlar a chama durante a operação dos queimadores	
Sistema de Combustão			
Equipamento	Componentes / Especificações	Função	Normal Aplicável

MDL – Conselho Executivo

Queimadores Piloto	- Pressão de trabalho: ~ 6.000 kcal/h; - Capacidade: > 6.000 kcal/h.	Manter a chama dos Queimadores Principais acesa durante o aquecimento dos fornos e enquanto a câmara de combustão não alcançar a temperatura adequada.	ABNT NBR 15358
Lança de Gás	Potência Térmica Máxima (unidade) = 2.150.000 kcal/h	Combustão do gás natural	ABNT NBR 15358
Controlador de Chama		Comandar a abertura das Válvulas de Corte dos Queimadores Piloto e Principais e o acendimento dos Queimadores Piloto e as chamas dos mesmos. Controlar a temperatura da zona de forno durante a sua operação.	ABNT NBR 15358

A.4.4 Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido:

>>

Tabela 3. Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido

Anos	Estimativa anual de redução de emissões em toneladas de CO ₂ e
A partir de maio de 2010	105.254
2011	157.881
2012	157.881
2013	157.881
2014	157.881
2015	157.881
2016	157.881
Até abril 2017	52.627
Total de redução estimado (tons de CO₂e)	1.105.167
Total de número de anos de creditação	7
Média anual no período de creditação das reduções estimadas (tons de CO₂e)	157.881

A.4.5. Financiamento público da atividade de projeto de pequena escala:

>>

Não existem financiamentos públicos envolvidos nesta atividade de projeto.

SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento**B.1. Título e referência da metodologia de linha de base e monitoramento aprovada aplicada à atividade de projeto:**

>>

Metodologia Consolidada ACM0009 – “Metodologia consolidada de linha de base para substituição de carvão mineral ou combustível derivado de petróleo para gás natural” Versão 03.

Essa metodologia também se baseia na “Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade” Versão 5.2.

B.2 Justificativa da escolha da metodologia e por que ela é aplicável à atividade de projeto:

>>

A atividade de projeto consiste na substituição parcial da matriz energética baseada em óleo combustível e carvão mineral dos fornos de endurecimento de pelotas das usinas da Samarco para gás natural (forno de endurecimento é considerado como um processo elementar). A ACM009/Versão 3 foi selecionada porque “é aplicável para atividades de projeto que substituam carvão ou combustível de petróleo para gás natural em um ou vários processos elementares” em “processos de geração de calor que são localizados em um processo industrial e diretamente ligados a eles, cujo principal produto não seja calor”.

Ademais, a atividade de projeto satisfaz as condições restantes de aplicabilidade da ACM009/Versão 3 da seguinte maneira:

- Antes da implementação da atividade de projeto, nunca foi utilizado gás natural nos fornos de endurecimento das usinas de pelletização da Samarco;
- Nenhuma regulação restringe as usinas de pelletização de usar óleo combustível ou carvão mineral;
- Nenhuma regulação exige o uso de gás natural ou qualquer outro combustível nos fornos de endurecimento das usinas de pelletização da Samarco;
- A atividade de projeto não aumenta a capacidade de produção térmica ou o a vida útil dos fornos de endurecimento das usinas de pelletização da Samarco durante o período de crédito, nem há qualquer expansão da capacidade térmica planejada para as instalações do projeto durante o período de crédito;
- A atividade de projeto proposta não traz mudança integrada de processos;
- A continuação da matriz energética baseada em óleo combustível e carvão mineral nos fornos de endurecimento das usinas de pelletização da Samarco é o cenário de linha de base mais plausível.

B.3. Descrição das fontes e dos gases incluídos nos limites do projeto

>>

A fronteira de projeto inclui emissões de CO₂ associadas com a queima de combustíveis nos fornos de endurecimento das usinas de pelletização da Samarco, os quais estão sujeitos à substituição de combustíveis. O gás incluído na fronteira de projeto é o dióxido de carbono formado devido à queima de combustível no processo de endurecimento de pelotas realizado nas usinas de pelletização (Tabela 4). Para determinar as **emissões da atividade de projeto** foram incluídas as emissões de dióxido de carbono derivadas da combustão de gás natural de cada um dos fornos de endurecimento. **Emissões da**

linha de base incluem emissões de dióxido de carbono derivado da combustão dos combustíveis que seriam utilizados em cada um dos fornos de endurecimento na ausência da atividade de projeto para fornecer energia obtida a partir da combustão do gás natural. Como a linha de base inclui a combustão de mais de um combustível, por medidas de conservadorismo será utilizado o fator de emissão do óleo combustível para o cálculo de emissões da linha de base, ao invés do fator de emissão do carvão mineral.

Tabela 4. Fontes de emissão incluídos e excluídos das fronteiras do projeto

Fonte		Gás	Incluído?	Justificativa/Explicação
Linha de Base	Consumo de antracito e óleo combustível residual (OCR)	CO ₂	Sim	Principal fonte de emissão
		CH ₄	Não	Fonte menos significativa
		N ₂ O	Não	Fonte menos significativa
Atividade de Projeto	Consumo de gás natural	CO ₂	Sim	Principal fonte de emissão
		CH ₄	Não	Fonte menos significativa
		N ₂ O	Não	Fonte menos significativa

Os processos e os gases incluídos nas fronteiras de projeto para os cenários de linha de base (Figure 3) e de projeto (Figura 4) estão esquematizados abaixo. A fronteira de projeto também inclui a trajetória do gás natural desde sua entrega no cavalete de entrada até o seu local de combustão no forno de endurecimento.

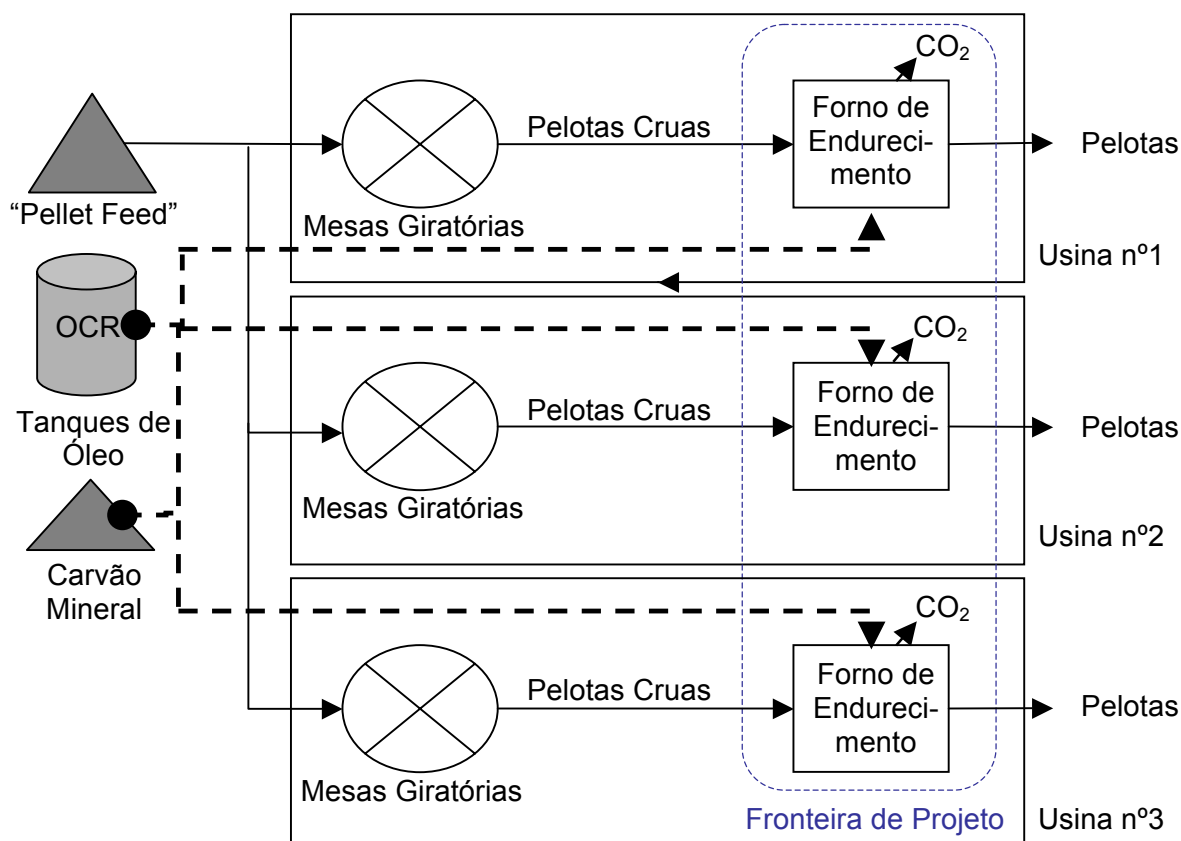
Cenário de linha de base

Figura 3. Processos e gases incluídos na fronteira de projeto para o cenário de linha de base. Emissões da linha de base incluem emissões de dióxido de carbono derivadas da queima do combustível que seria utilizado em cada forno de endurecimento na ausência da atividade de projeto para fornecer energia obtida a partir da queima de gás natural. Como a linha de base inclui a combustão de mais de um combustível, por medidas de conservadorismo, será utilizado o fator de emissão do óleo combustível para cálculo de emissões de linha de base.

Cenário de Projeto

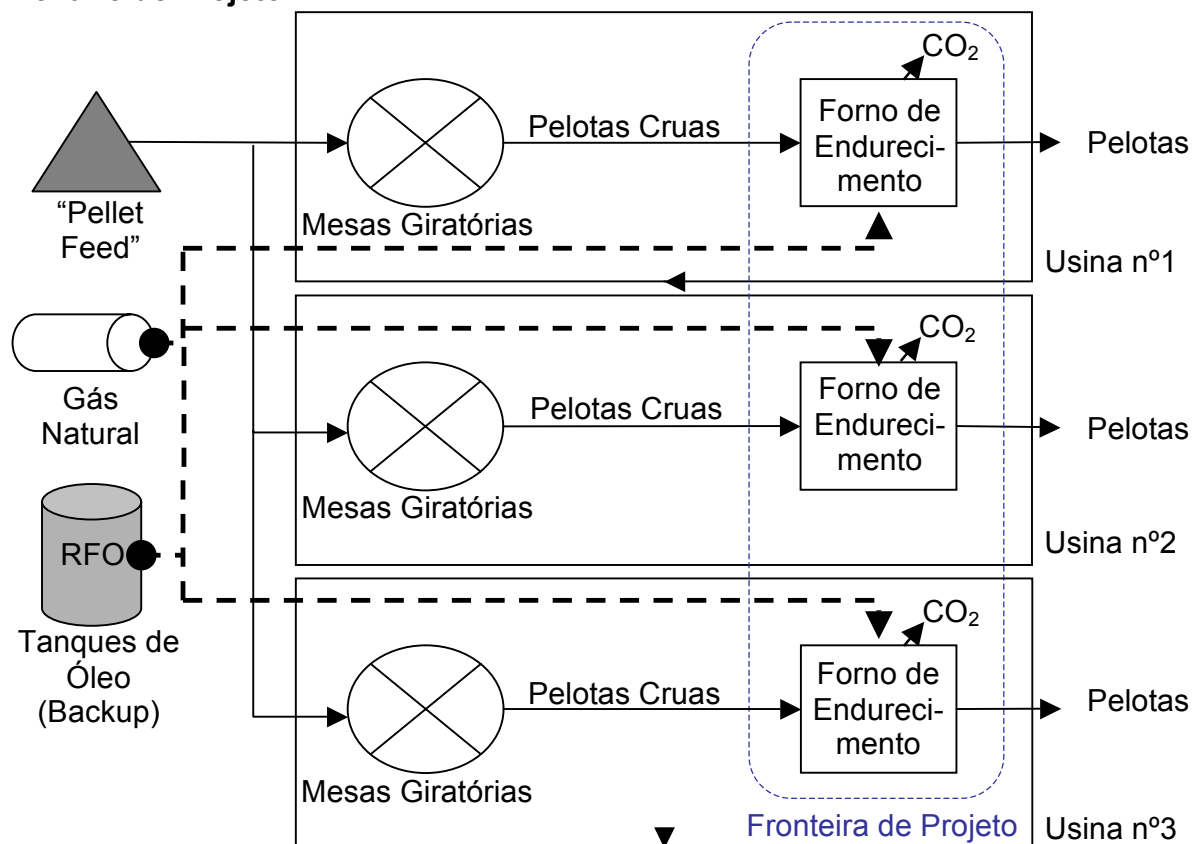


Figura 4. Processos e gases incluídos na fronteira de projeto para o cenário de projeto. Emissões do projeto incluem emissões de CO₂ devido ao consumo de gás natural.

B.4. Descrição de como o cenário de linha de base é identificado e descrição do cenário de linha de base identificado:

>>

Os passos específicos delineados pela ACM009/Versão 3 foram utilizados para a identificação da linha base. De acordo com ACM009/Versão 3, nos casos em que a atividade de projeto envolve substituição de combustível em vários processos elementares, os passos para a determinação do cenário de linha de base devem ser aplicados para cada um deles. Os três processos elementares que serão afetados pela atividade de projeto (os fornos de endurecimento das usinas de pelotização 1, 2 e 3) são idênticos, e os fatores que afetam o processo de tomada de decisão referente à matriz energética da Samarco são compartilhados pelos três processos elementares. Com isso os passos para a determinação da linha de base serão aplicados simultaneamente para eles.

Passo 1: Identificar todas as alternativas que possuam credibilidade e que sejam realísticas para o combustível utilizado no processo elementar

Os cenários de linha de base considerados nesta seção referem-se às possíveis matrizes energéticas que poderiam ser adotadas na ausência da atividade de projeto. Os cenários de linha de base alternativos são identificados abaixo e serão explicados adiante no passo 3:

- (1) Continuação da prática atual do uso de carvão e combustível de petróleo;
- (2) Substituição de carvão ou combustível de petróleo por biomassa;
- (3) Atividade de projeto sem MDL (substituição de carvão ou combustível de petróleo por gás natural);
- (4) Substituição de carvão ou combustível de petróleo por gás natural em uma situação futura durante o período de creditação.

Passo 2: Eliminar alternativas que não estão de acordo com regulamentos e leis aplicáveis

Todas as alternativas consideradas estão de acordo com as atuais leis e regulamentos aplicáveis

Passo 3: Eliminar alternativas que apresentam barreiras proibitivas

A existência das seguintes barreiras foi examinada para a eliminação das alternativas ao cenário de linha de base:

- a) Barreiras de investimento;
- b) Barreiras tecnológicas;
- c) Barreiras de prática prevalente;
- d) Outras barreiras.

Os parágrafos seguintes descrevem as alternativas identificadas e fornece a análise de cada uma das barreiras.

Continuação da prática atual de utilização do carvão e combustível derivado de petróleo

Como descrito nas seções anteriores, a energia requerida no processo de endurecimento de pelotas nas usinas de pelletização da Samarco é atualmente derivado do antracito que é adicionado ao “pellet feed”, assim como do consumo em grandes quantidades de óleo combustível, que é consumido nos queimadores dispostos ao longo das laterais dos fornos de endurecimento de pelotas.

Considerando os preços médios mensais dos dois últimos anos (novembro de 2006 até novembro de 2008), carvão tem sido 80% e 72% mais barato que óleo combustível tipo 1A e 7A, respectivamente (expresso em equivalentes de energia) (Figura 6). Então reduções de custos significativas podem ser alcançadas através do aumento da participação do carvão mineral na atual matriz energética do processo de endurecimento. Esse aumento da participação do carvão pode ser alcançado por meio de três rotas complementares, as quais são apresentadas abaixo:

- (a) **Injeção direta de antracito no interior dos fornos de endurecimento de pelotas.** Testes relacionados a essa via de utilização de carvão foram realizados durante o ano de 2007.
- (b) **Aumento da quantidade de carvão adicionado ao “pellet feed”.** A quantidade média de carvão adicionada ao “pellet feed” em 2006 foi $16,15 \pm 0,58$ kg carvão/TMS⁴. Entretanto, devido à razão mencionada acima (redução de custos) a média de carvão adicionada ao “pellet feed” no ano de 2007 foi $17,07 \pm 0,31$ kg carvão/TMS. Isso corresponde a um aumento de 5,6% na proporção de carvão adicionado ao “pellet feed”. A empresa tem feito esforços para alcançar a quantidade máxima de carvão que pode ser adicionado ao “pellet feed” (provavelmente maior do que a média de 2007) sem comprometer as especificações necessárias do produto final.
- (c) **Queima do carvão por um queimador de sólidos externo.** O ajuste dos queimadores de sólidos existentes para a sua aplicação nos processos da Samarco está sendo estudado em parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT do Estado de São Paulo. O objetivo é a injeção do calor gerado pela queima nos queimadores de sólido do carvão mineral no interior dos fornos. Esse queimador pode também permitir a utilização de carvão de baixa qualidade (por exemplo, com alto teor de cinzas. Carvão com alto teor de cinzas não é apropriado para a injeção direta no interior dos fornos devido à sua reação com os tijolos refratários), promovendo redução adicional de custos e a uma grande diminuição dos riscos de falta de fornecimento, quando comparado à situação em que apenas carvão de melhor qualidade poderia ser utilizado (por exemplo, injeção direta de antracito no interior das fornalhas). As cinzas residuais geradas por essa alternativa podem ser utilizadas como fertilizante nos pastos de propriedade da Samarco localizados na vizinhança da planta industrial.

O carvão adicional para ser utilizado nos processos da Samarco seria fornecido através de transporte marítimo, da forma como é realizado atualmente. A logística dessa fonte de energia seria favorecida pelo terminal portuário próprio da empresa. Além disso, *não* existem quaisquer restrições de espaço para a manipulação e armazenamento das quantidades adicionais de carvão. O óleo combustível continuaria sendo utilizado como um combustível reserva.

Diante dos fatos mencionados é possível concluir que a continuação da matriz de óleo combustível e antracito não enfrenta barreiras.

Além disso, devido aos evidentes benefícios econômicos que poderiam ser obtidos, pode-se concluir que um aumento na participação de energia derivada de carvão mineral é provável de ser observada.

⁴ Tonelada de Matéria Seca (TMS) de pelotas produzidas. Essa será a unidade base utilizada para indicar a produção industrial ao longo do DCP.

Tal conclusão é suportada pela viabilidade logística e técnica discutida acima. Para evidências adicionais relacionadas à dinâmica da evolução da matriz energética, tal como descrita acima, observe as Figuras 7 e 8. Essas figuras representam a estrutura histórica da matriz energética no setor de Mineração e Pelotização no Brasil e no Espírito Santo. Esses gráficos foram compilados utilizando dados oficiais do Balanço Energético Nacional (2007) e o Balanço Energético do Espírito Santo, respectivamente. Ambas as figuras demonstram uma tendência para o aumento relativo na utilização de carvão, o qual é compensado por um menor consumo de óleo combustível. Essa tendência é especialmente visível no Espírito Santo.

Substituição de carvão ou combustível fóssil por biomassa

Essa alternativa consiste na substituição parcial da matriz energética baseada em óleo combustível e carvão mineral por biomassa. Para obedecer aos regulamentos e leis locais a biomassa teria de originada de plantações (e.g. plantações de *Eucalyptus*) ou de resíduos de biomassa (e.g. bagaço de cana-de-açúcar). Essa biomassa seria consumida através de queimador de sólidos externo e o calor gerado nesse processo seria injetado no forno de pelotização.

Sem considerar as dificuldades de assegurar-se fornecimento constante e suficiente, essa alternativa é defrontada por uma grande *barreira devido à prática prevalente*. A tabela 3.7.4.a do Balanço Energético Nacional⁵ (2007) apresenta a evidência para esse fato, demonstrando que o consumo de biomassa pelo setor de Mineração e Pelotização foi praticamente inexistente entre os anos 1991 e 2006 (veja a Figura 7).

Atividade de projeto não submetida ao MDL (substituição de carvão ou combustível de petróleo por gás natural)

Essa alternativa consiste na substituição parcial da matriz energética baseada em óleo combustível e carvão mineral por gás natural sem considerar os incentivos do MDL. O gás natural seria consumido em queimadores dispostos ao longo das laterais dos fornos de endurecimento, fornecendo energia ao processo de pelotização.

A partir do *city gate*, local em que o gás é entregue em alta pressão, o gás é distribuído para os seus consumidores finais por meio da redução de pressão em níveis adequados. A atividade de distribuição de gás natural é realizada pelas Companhias de Distribuição Locais (CDLs). No Brasil, essa é uma atividade concedida por cada Unidade de Federação, como estabelecida pela Constituição Federal Brasileira em seu artigo 25⁶. No estado do Espírito Santo, a PETROBRAS Distribuidora S/A tem a concessão de distribuição e comercialização exclusiva de gás natural pelas próximas quatro décadas. Então, o poder para definir o preço do gás natural está nas mãos de apenas uma distribuidora. A inclusão desse combustível na matriz energética do processo de pelotização é considerada pelo proprietário do projeto um fator de vulnerabilidade devido às incertezas relacionadas às futuras políticas de preço da PETROBRAS Distribuidora S.A e à impossibilidade de negociar com outros fornecedores. Tal política de preço é influenciada, *inter alia*, pelo mercado de petróleo internacional, pelo governo federal, pelo Ministério de Minas e Energia, pela Agência Nacional do Petróleo e por outras agências governamentais.

⁵ Publicado pelo Ministério de Minas e Energia (Brasil).

⁶ Plano Nacional de Energia 2030 / Ministério de Minas e Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética – Brasília, 2007.

Levando em consideração deficiências passadas na produção de eletricidade, o Governo Federal Brasileiro criou o Programa de Prioridade Termelétrica (PPT)⁷, no qual as usinas termelétricas integradas ao programa, como definida por um regulamento subsequente⁸, teriam o fornecimento de gás natural garantido durante um período de até 20 anos. Isso significa que em caso de falta, e.g. devido a uma eventual interrupção do fornecimento de gás natural da Bolívia⁹, o setor de eletricidade teria prioridade sobre outros setores (tais como o industrial) para o fornecimento de gás natural.

Um reflexo dessa política é o fato de que para essa atividade de projeto o gás natural será fornecido no modo interruptível, ou seja, o fornecimento do gás natural *pode* ser interrompido pela distribuidora com o objetivo de atender o PPT.

Devido à impossibilidade técnica de armazenar gás natural, com o objetivo de superar uma interrupção eventual, será necessário o uso de óleo combustível como backup. A compra do combustível backup será de responsabilidade da Samarco. Além disso, para que seja realizada a troca de combustíveis o processo produtivo teria necessariamente que ser interrompido. Os queimadores são específicos para a queima de gás natural ou de óleo combustível, sendo necessário substituí-los cada vez que as usinas necessitem de funcionar com um combustível diferente.

Ainda, como a re-ativação do suprimento de óleo combustível leva tempo devido à mobilização logística e aos procedimentos comerciais necessários, as usinas de pelotização podem ficar sem o combustível necessário para o processo industrial, ocasionando interrupções não planejadas da produção industrial.

Diante dos fatos apresentados acima, observa-se que a implementação desse cenário é defrontada por *outras barreiras* devido a vulnerabilidades logísticas e estratégicas. A implicação principal de tais vulnerabilidades seria a eventual e indesejável interrupção do processo produtivo e suas consequências deletérias associadas.

Substituição de carvão ou combustível de petróleo por gás natural em uma ocasião futura durante o período de creditação.

Essa alternativa consiste na substituição parcial da matriz energética baseada em óleo combustível e carvão mineral por gás natural sem considerar os incentivos do MDL em uma ocasião futura durante o período de creditação. O gás natural seria queimado em queimadores ao longo da lateral dos fornos de endurecimento, fornecendo energia ao processo de pelotização.

Assumindo que a atual estrutura de preços de combustível permaneça constante durante todo o período de creditação, essa alternativa defronta-se com as mesmas barreiras descritas para o cenário de implementação da atividade de projeto não submetida ao MDL (*outras barreiras* devido às vulnerabilidades logísticas e estratégicas).

⁷ Decreto Nº 3.371, de 24 de Fevereiro de 2000. Estabelece, no âmbito do Ministério de Minas e Energias, o Programa de Prioridade Termelétrica, além de fornecer outras providências.

⁸ Regulamento Nº 43 (Ministério de Minas e Energia), de 25 de fevereiro de 2000.

⁹ Para um exemplo de episódio de interrupção parcial do suprimento de gás natural proveniente da Bolívia resultantes de instabilidades políticas e sociais naquele país, gentileza acessar o link abaixo.

http://ultimosegundo.ig.com.br/economia/2008/09/11/explosao_forca_bolivianos_a_reduzir_envio_de_gas_para_o_brasil_1762971.html

Evidências adicionais a esse fato podem ser deduzidas do fato que de acordo com o Plano Nacional de Energia¹⁰ (2030), apesar do aumento projetado do consumo de gás natural, o setor industrial irá diminuir sua participação no consumo durante o período de creditação, demonstrando que a utilização do gás natural pelas plantas industriais não é considerado uma meta principal dos planos estratégicos de energia de longo prazo.

Tais projeções estão resumidas na Tabela 5.

Tabela 5. Projeção da participação do Setor Industrial no consumo final de gás natural no Brasil

Ano	2005	2010	2020	2030
Consumo	55%	50%	47%	48%

Adaptado do Plano Nacional de Energia (2030)

A análise das barreiras para cada um dos cenários alternativos restantes após o passo 2 está resumida na Tabela 6:

Tabela 6. Resumo da análise de barreiras para os cenários alternativos restantes após o passo 2

Cenários Alternativos		Barreiras			
		Barreiras de Investimento	Barreiras Tecnológicas	Barreiras devido à prática prevalente	Outras barreiras
1	Continuação da prática atual				
2	Substituição por biomassa			X	X
3	Atividade de projeto não submetida ao MDL				X
4	Substituição para gás natural em uma ocasião futura				X

Resultado do Passo 3: A única alternativa cuja implementação não defronta-se com barreiras é a alternativa 1 (Continuação da prática atual de utilização de carvão e combustível de petróleo).

Passo 4: Comparação da atratividade econômica das alternativas remanescentes

Não aplicável. Apenas uma alternativa (Continuação da prática atual de utilização de carvão e combustível de petróleo) permanece após a análise de barreira.

Diante dos fatos apresentados, pode ser concluído que **a continuação da prática atual de utilização de carvão e combustível de petróleo é o cenário de linha de base mais plausível.**

¹⁰ Publicado pelo Ministério de Minas e Energia (Brasil).

B.5. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEE por fontes são reduzidas abaixo daquelas que ocorreriam na ausência do registro de MDL da atividade de projeto (avaliação e demonstração de adicionalidade):

>>

Os passos específicos delineados pela ACM0009/Versão 3 foram utilizados para avaliar e demonstrar a adicionalidade.

Passo 1: Investimento & análise de sensibilidade

Por meio desse passo é comparada a atratividade financeira do cenário de linha de base e do cenário que consiste na atividade de projeto sem incentivos MDL.

Como determinado na seção B.4 acima a continuação da prática atual de utilização de carvão e combustível de petróleo, com a participação e o aumento da energia sendo derivada da queima de carvão, é o cenário de linha de base mais plausível.

Como medida de conservadorismo, a comparação de atratividade financeira do cenário de linha de base e de projeto foi conduzida considerando-se na linha de base um consumo ‘residual’ de óleo combustível, equivalente a 20% da demanda energética das fornalhas das plantas de pelotização.

A quantidade de energia que será suprida pelo gás natural e considerada como equivalente àquela que seria suprida pelos combustíveis da linha de base (carvão mineral e óleo combustível) na ausência do projeto.

Nessa atividade de projeto a eficiência do processo elementar é calculada como o resultado da subtração da entrada total de energia subtraída das perdas térmicas dividido pela entrada total de energia. Esses parâmetros, por sua vez, são calculados de acordo com a entalpia das reações químicas que ocorrem durante o processo de endurecimento (oxidação do combustível, formação de $\text{CaO.Fe}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO.Fe}_2\text{O}_3$ e CaO.SiO_2 , oxidação de magnetita e oxidação de FeO da goetita, degradação da goethita e calcinação de carbonatos), o aquecimento de gases de exaustão, o aquecimento de pelotas e a vaporização da água. Tais cálculos são baseados no monitoramento dos poderes caloríficos inferiores e da composição química dos combustíveis, além da composição química do “pellet feed”, das pelotas cruas e das pelotas endurecidas e ainda no monitoramento da composição química, das taxas de vazão e das temperaturas características dos gases de exaustão. Outros parâmetros operacionais, tal como a razão mássica média entre a entrada de minério e a produção de pelota endurecida (base seca), a razão mássica média entre pelotas cruas e pelotas endurecidas, produção de pelotas endurecidas, entrada de ar resfriado e seu conteúdo de umidade são também levados em consideração. Então, a eficiência é influenciada por um grande número de outros parâmetros não necessariamente relacionados à eficiência de oxidação dos combustíveis. Por essa razão, pode-se considerar que para os propósitos da presente sessão, é razoável assumir que diferenças na média de eficiência energética da linha de base e do cenário de projeto sejam negligenciáveis, apesar de diferentes combustíveis estarem envolvidos.

Essas premissas resultam na seguinte estrutura de consumo de combustíveis prevista, que foi utilizada no decorrer dessa sessão (Tabela 7).

Tabela 7. Estrutura de consumo de combustíveis*

Combustível	Cenário de linha de base	Cenário de atividade de projeto
Carvão mineral adicionado ao <i>pellet feed</i>	16,66	16,66
Carvão mineral nas fornalhas	14,32	-
Óleo combustível nas fornalhas	2,38	-
Gas natural nas fornalhas	-	10,09

*Dados expressos em kg_combustível/TMS. Os seguintes valores de PCI foram considerados: 13,17 MWh/ton (BR Distribuidora – Para informações adicionais consultar o Anexo 3), 11,15 MWh/ton (Balanço Energético Nacional, 2007) e 7,42 MWh/ton (IPCC Guidelines, 2006) para gás natural, óleo combustível e carvão mineral (antracito), respectivamente.

A análise de investimento foi conduzida com base na média de preços mensais no período de dois anos que precedeu o término da elaboração do presente documento (novembro de 2006 até novembro de 2008¹¹) de forma que uma análise baseada em flutuações instantâneas de preço de combustíveis fosse evitada. De acordo com orientação da ACM009/Versão 3, preços futuros de combustíveis foram assumidos como equivalentes aos preços correntes.

Os valores mensais de óleo combustível e de carvão mineral correspondem aos valores pagos pela Samarco, incluindo impostos e taxas de transporte. Como medida de conservadorismo, os preços de óleo combustível do tipo 1A, ao invés dos preços de óleo combustível do tipo 7A, foram utilizados. OC 1A é mais caro que OC 7A, sendo que adotar os preços de OC 7A resulta em um cenário de linha de base menos atraente.

Os preços mensais de gás natural foram calculados considerando um consumo nominal total de 24.361.830 m³ (condições de referência: 20°C e 1 atm) e os preços estipulados pela BR Distribuidora S.A. (de novembro de 2006 até abril de 2007) e pela Agência de Serviços Públicos de Energia do Estado do Espírito Santo (ASPE)¹² (de maio de 2007 até novembro de 2008). Os preços incluem todos os impostos aplicáveis.

¹¹ A primeira versão do presente documento foi completada em 16/01/2009. Essa data é anterior à data de início da atividade de projeto, que foi determinada como a data de assinatura do contrato de fornecimento de gás natural entre a Samarco e a BR Distribuidora (12/01/2009). Vale notar que os preços de gás natural aumentaram em relação aos preços de OC e carvão. Portanto, a matriz energética a ser adotada na atividade de projeto tornou-se ainda mais custosa que aquela a ser adotada na linha de base, considerando-se os preços médios de combustíveis entre dezembro de 2008 a dezembro de 2009 em comparação com os preços médios de combustíveis nos dois anos anteriores. Sob a luz dessa observação, a conclusão atingida pela análise financeira (a atividade de projeto é adicional) utilizando os preços de combustíveis no período entre novembro de 2006 a novembro de 2008 ainda era válida no momento do início da atividade de projeto. Evidências para esse fato (preços mensais de combustíveis pagos pela Samarco e preços mensais de gás natural pagos pela Samarco conforme publicados pela ASPE de dezembro de 2008 a dezembro de 2009) foram fornecidos durante a validação.

¹² <http://www.aspe.es.gov.br/> (Acessado em 16/01/2009)

A taxa de desconto utilizada para o cálculo do valor presente líquido (VPL) do cenário de linha de base e de projeto foi o custo médio ponderado de capital (CMPC)¹³ da Samarco (9,05%). Os investimentos necessários para a implementação do cenário de linha de base e de projeto estão apontados na tabela abaixo. Ainda, ambos os cenários consideram custos de operação e manutenção de R\$ 6,99/TMS relacionados aos fornos de endurecimento e custos de manipulação de carvão de R\$ 6,64/ton_carvão e uma produção anual total projetada de 21,8 TMS. Para O&M e custos de manipulação de carvão, foram utilizados os valores médios observados (2007 e 2008).

A análise financeira considerou um período de 18 anos, correspondente ao tempo de vida remanescente esperado da mais antigas das usinas das plantas de endurecimento da Samarco. Para cálculo do valor residual dos equipamentos no final do período de análise foi considerado uma taxa de depreciação de 10%/ano (Referência NCM: 8416)¹⁴. O valor residual dos equipamentos foi integralmente adicionado ao fluxo de caixa líquido ao final do período de análise.

Tabela 8. Investimentos necessários para a implementação do cenário de linha de base e de projeto

Item de investimento	Cenário de linha de base	Cenário de atividade de projeto
Equipamentos	R\$ 14.750.000	R\$ 21.633.354
Instalação	R\$ 5.250.000	R\$ -
Obras civis	R\$ -	R\$ 16.871.442
Outros	R\$ -	R\$ 8.375.779

¹³ O CMPC da Samarco foi calculado com base no clássico Modelo de Precificação de Ativos (*Capital Asset Pricing Model* - CAPM), o qual vem sendo amplamente utilizado como ferramenta de valoração por mais de 40 anos. A literatura acadêmica (Damodaran, 1996), relatórios de análise de mercado e, mais importante, as normas internas da Samarco utilizam essa abordagem para a avaliação de investimentos e tomada de decisão sobre investimentos. Segundo esse modelo, o CMPC é equivalente ao custo de utilização do dinheiro de acionistas e credores por períodos de tempo, aplicando-o em investimentos em um setor em particular. A teoria financeira estabelece que o custo de capital ou CMPC é determinado pelo ativo em avaliação is ao invés ser determinado pelas especificidades da empresa realizando os investimentos (Damodaran, 1996). A Samarco estima o custo de capital ou CMPC para seu setor industrial por meio de dados históricos de retornos de risco sistêmico (beta) de empresas publicamente listadas em seu setor ao redor do mundo. Ainda, o CMPC da Samarco é uma média ponderada do custo de patrimônio líquido e do custo do débito. No CMPC da Samarco, o custo do patrimônio líquido foi calculado utilizando o CAPM, o qual leva em consideração (i) uma taxa livre de risco, (ii) o risco do setor (risco sistêmico) e (iii) o risco-país. Portanto o benchmark é derivado de um taxa de juros oficial de governo, aumentado de um prêmio de risco apropriado para refletir o tipo de projeto e sua localização, e é baseado em dados financeiros publicamente disponíveis. Os cálculos detalhados do CMPC e suas evidências de suporte foram fornecidas à EOD durante a validação. Vale notar que além da atividade de projeto, o presente CMPC foi utilizado para avaliar os seguintes projetos no ano 2009: Quarta Planta da Pelotização (estudo de pré-viabilidade), implementação de um novo precipitador eletrostático, acesso à rede básica na Mina Germano, expansão de capacidade do concentrador 2 e do plano de negócios da Samarco. Considerando as afirmações acima e as evidências fornecidas para a EOD durante a validação, o uso do CMPC interno da Samarco para a análise de VPL da atividade de projeto e do cenário de linha de base está em acordo com o parágrafo 14 das “Orientações para avaliação de análise de investimento” (“*Guidelines on the assessment of investment analysis*”) (Versão 3).

¹⁴ Norma executiva SRF N° 162, (Diário Oficial da União - DOU - 31/12/98).

O resultado da análise financeira indica que **a atividade de projeto sem MDL é menos atraente financeiramente que o cenário de linha de base**. Isso é derivado do fato que o VPL do cenário de linha de base é **R\$ (3.116)** (milhões), que é menos negativo que **R\$ (3.697)** (milhões) que é o VPL da atividade de projeto sem MDL.

Para demonstrar a robustez da conclusão da comparação da atratividade econômico-financeira entre a atividade de projeto sem os incentivos do MDL e o cenário de linha de base identificado, foi conduzida uma análise de sensibilidade.

As variáveis chave dessa análise financeira relacionam-se aos preços de combustível. Portanto, a análise de sensibilidade consistiu na redução de 5% e 10% nos preços do gás natural e no aumento de 5% e 10% nos preços de OC e carvão mineral no cenário de linha de base. Os resultados estão sumarizados na tabela abaixo.

Os limites superiores do intervalo de confiança de 95% dos preços mensais de carvão e óleo combustível tipo 1A e 7A (novembro de 2007 até novembro de 2008) são 8% superiores às suas respectivas médias. Então, testar a robustez da conclusão a respeito da comparação da atratividade financeira/econômica da atividade de projeto não submetida ao MDL e o cenário de linha de base, utilizando-se um aumento de 10% nos preços de carvão e óleo combustível é apropriado, uma vez que possíveis variações na estrutura dos preços de combustíveis, são capturadas de maneira conservadora, com mais de 95% de confiança, de acordo com os dados históricos apresentados¹⁵.

Com relação ao gás natural, pode-se notar que o preço desse combustível nunca esteve sujeito a redução durante o período de análise (Figura 6). Então, considerar, na análise de sensibilidade, uma redução de 10% no preço do gás natural também é conservador.

Adicionalmente, na análise de sensibilidade a adicionalidade da atividade de projeto foi também testada considerando uma redução de 10% nos investimento requeridos pela atividade de projeto.

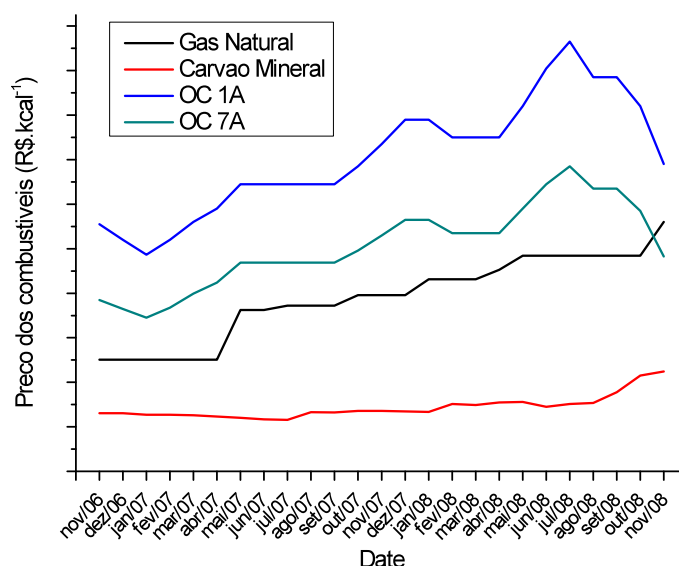


Figura 6. Evolução dos preços dos combustíveis pagos pela Samarco Mineração S/A (expressos em equivalentes de energia). Os valores foram omitidos por razões de confidencialidade.

¹⁵ Cálculos realizados com o *software* OriginPro 7.5 – OriginLab Corporation.

Os resultados da análises de sensibilidade estão resumidos na tabela abaixo.

Tabela 9. Sumário dos resultados da análise de sensibilidade*

Teste	Resultado – Cenário de linha de base	Resultado – Cenário de atividade de projeto	Conclusão
Análise financeira	R\$ (3.116)	R\$ (3.697)	Adicional
Redução de 5% nos preços de gás natural	R\$ (3.116)	R\$ (3.596)	Adicional
Redução de 10% nos preços de gás natural	R\$ (3.116)	R\$ (3.527)	Adicional
Aumento de 5% nos preços de OC e carvão mineral	R\$ (3.215)	R\$ (3.697)	Adicional
Aumento de 10% nos preços de OC e carvão mineral	R\$ (3.302)	R\$ (3.697)	Adicional
Redução de 10% nos investimentos necessários para a atividade de projeto	R\$ (3.116)	R\$ (3.692)	Adicional

*Resultados expressos em milhões de reais. Os parênteses indicam valores negativos. A atividade de projeto é considerada adicional se o cenário de linha de base é mais atraente que a atividade de projeto sem MDL para uma faixa realista de suposições. O sombreado indica valores sendo alterados em cada faixa de suposições na análise de sensibilidade.

A análise de sensibilidade demonstra que a análise de investimento fornece um argumento válido em favor da adicionalidade da atividade de projeto proposta, uma vez que consistentemente suporta, para uma faixa realista de suposições, a conclusão é que **a atividade de projeto sem as receitas dos RCEs não é a mais atraente economicamente/financeiramente.**

A análise financeira e de sensibilidade estão compiladas em planilha eletrônica que foi disponibilizada durante a validação.

Passo 2: Análise de prática comum

No Brasil, pelotização de minério de ferro é realizado por duas empresas: Samarco e Vale. Como mencionado anteriormente, a Samarco possui 3 plantas de endurecimento no Espírito Santo, sendo que nenhuma delas utiliza gás natural. A Vale possui 10 plantas de endurecimento, as quais estão localizadas em três diferentes estados: Minas Gerais, Maranhão e Espírito Santo. À exceção da planta em São Luis (MA) todas as plantas da Vale são capazes de utilizar gás natural. Entretanto, deve-se ter em mente que o fato de uma planta de endurecimento ser equipada para o uso de gás natural, por si só, fornece informação limitada sobre a intensidade com que esse combustível é utilizado, ou mesmo se esse combustível é utilizado ou não em uma dada planta.

Dados referentes ao consumo de combustíveis das plantas de endurecimento da Vale não são disponíveis aos proponentes de projeto, uma vez que essa informação é considerada confidencial. No entanto, informações oficiais agregadas relativas à composição histórica da matriz energética do setor

de mineração e pelotização puderam ser obtidas nos balanços energéticos do Brasil e do Espírito Santo. Os próximos parágrafos discutem os dados obtidos nessas fontes.

Dados do Balanço Energético Nacional (BEN, 2007 – Tabela 3.7.a) mostram que entre os anos 1990 e 2006 o gás natural não é o combustível mais preponderante em nenhum dos anos e tampouco é aquele com o maior taxa de crescimento de utilização, no setor de pelotização brasileiro. Ao invés disso, outros combustíveis fósseis tiveram a maior participação no fornecimento de energia à indústria de pelotização brasileira nesse período: o consumo médio de óleo combustível foi equivalente a 614 kTEP/ano, o do carvão foi 346¹⁶ kTEP/ano e o de outros combustíveis fósseis (diesel, GLP, querosene, e coque de petróleo) foi 267 kTEP/ano, enquanto o consumo de gás natural foi de 153 kTEP/ano. De maneira similar, o gás natural não figura entre os combustíveis cuja taxa de crescimento de utilização mais cresceu no período. Considerando as médias entre 1990 e 1998 e entre 1999 e 2006, o consumo de carvão e outros combustíveis fósseis aumentou 170% e 189%, respectivamente, enquanto o consumo de gás natural aumentou 125%. Finalmente, uma regressão linear dos mínimos quadrados comum (MQC) para o período de 1990-2006 revela que a tendência de aumento de consumo de carvão e outros combustíveis fósseis foi de 40 e 32 kTEP/ano, respectivamente, enquanto que aquela do gás natural foi de 14 kTEP/ano.

Dados referentes ao Espírito Santo também revelam a prevalência daqueles combustíveis que seriam utilizados na linha de base sobre o combustível utilizado no projeto (gás natural). Em termos absolutos, o óleo combustível e o carvão são, de longe, os combustíveis mais utilizados no setor de pelotização capixaba entre 1991 e 2006, com consumos médios equivalentes a 240 e 206 kTEP/ano. No mesmo período, o consumo de gás natural foi em média 120 kTEP/ano. Taxas de crescimento também apontam para o fato que o carvão foi o combustível cujo consumo mais aumentou no setor. Considerando as médias entre 1990 e 1998 e entre 1999 e 2006, o consumo de carvão aumentou 60%, enquanto o consumo de gás natural aumentou 48%. Essas taxas de crescimento implicam em tendências de aumento de consumo do carvão de 12,7 kTEP/ano versus 5,9 kTEP/ano para gás natural (calculado por regressão linear MQC).

As tendências mencionadas acima são mais evidentes quando a participação histórica dos combustíveis na matriz energética do setor é analisada em termos relativos (Figura 7 e Figura 8). A penetração média do gás natural no Espírito Santo durante o período entre 1990 e 2006 é de 11,52%. Durante o mesmo período, os combustíveis considerados na linha de base tiveram uma penetração muito maior: óleo combustível 21,75% e carvão 18,97%. Outros dados relevantes com relação à penetração do gás natural dizem respeito a sua evolução da década de 90 à primeira década do século 21. Entre os anos 2000 a 2006, a penetração do gás natural foi em média 12,89% enquanto a média da década precedente foi de 10,56%. Entretanto, os dados do ano 2001 são atípicos, quando o consumo de óleo combustível baixou de 240 kTEP/ano (1991-2006) para 89 kTEP/ano (possivelmente devido a erros na coleta de dados). Se esse ano não é levado em consideração, a penetração média do gás natural na primeira década do século 21 corresponde a 11,94%. Vale notar que a penetração do carvão aumentou de 17,24% para 20,76% no mesmo período.

Resultados similares são obtidos a partir da análise dos dados em nível nacional. A penetração do gás natural no Brasil durante o período entre 1991 e 2006 é 7,30%. Durante o mesmo período, a média do óleo combustível foi 32,18% e a do carvão 15,93%. Entre 2000-2006 a penetração média do gás natural era 8,66% enquanto na década anterior observou-se 6,25%. A penetração do carvão aumentou de 26,52% para 36,59% no mesmo período.

¹⁶ kTEP = 10³ toneladas equivalentes de petróleo = 10⁷ Mcal (Balanço Energético Nacional, 2007)

Portanto, os dados apresentados acima favorecem a afirmação que o uso de gás natural como principal fonte energética de uma planta de pelletização não constitui uma prática comum no Brasil como um todo ou no Espírito Santo em específico. Ainda, no ano 2007, a matriz energética fóssil da Unidade Ponta Ubú da Samarco era composta por 50% carvão e 50% de óleo combustível (expressos em equivalentes de energia). Durante a atividade de projeto, espera-se que essa matriz energética seja composta de 50% de carvão e 50% de gás natural (expressos em equivalentes de energia). Em contraste, a matriz fóssil média (2000-2006) do setor de mineração e pelletização do Espírito Santo era composta por 37% carvão, 36% óleo combustível, 4% diesel e 22% gás natural (expressos em equivalentes de energia). A quantidade de gás natural a ser utilizada na atividade de projeto em muito excede a prática do setor. O mesmo fato é observado a partir da análise de dados em nível nacional.

Também vale notar o fato que o uso de gás natural no Espírito Santo no setor de mineração e pelletização começou no ano de 1983 em algumas unidades do Complexo de Tubarão em Vitória. Entretanto, a partir dos dados apresentados acima, pode-se notar que a participação desse combustível na matriz energética do setor não foi sujeita a aumentos apreciáveis no período compreendido entre 1990 e 2006. Como uma possível razão para esse fato pode-se mencionar que as circunstâncias nos anos 80 que levaram a inclusão do gás natural em certas unidades diferiam daquelas do cenário corrente. Por exemplo, o programa prioritário de termoeletricidade foi instituído no ano 2000, quando o ‘platô’ da participação do gás natural (Figura 7 e Figura 8) já tinha sido atingido, apresentando desafios adicionais à utilização do gás natural em outras unidades. Outra distinção importante deve ser feita entre o complexo Tubarão e a Samarco: o gasoduto servindo Vitória não era conectado à linha do GASBOL, que traz gás natural da Bolívia. Então, Tubarão não estava sujeito a riscos de interrupções devido a instabilidades políticas naquele país quando foi iniciada a utilização de gás natural. De maneira distinta, o gasoduto que servirá as instalações da Samarco (Cabiúnas-Vitória) estará interconectado ao GASBOL.

Diante dos fatos apresentado pode ser concluído que **a atividade de projeto não é uma prática comum no setor em questão.**

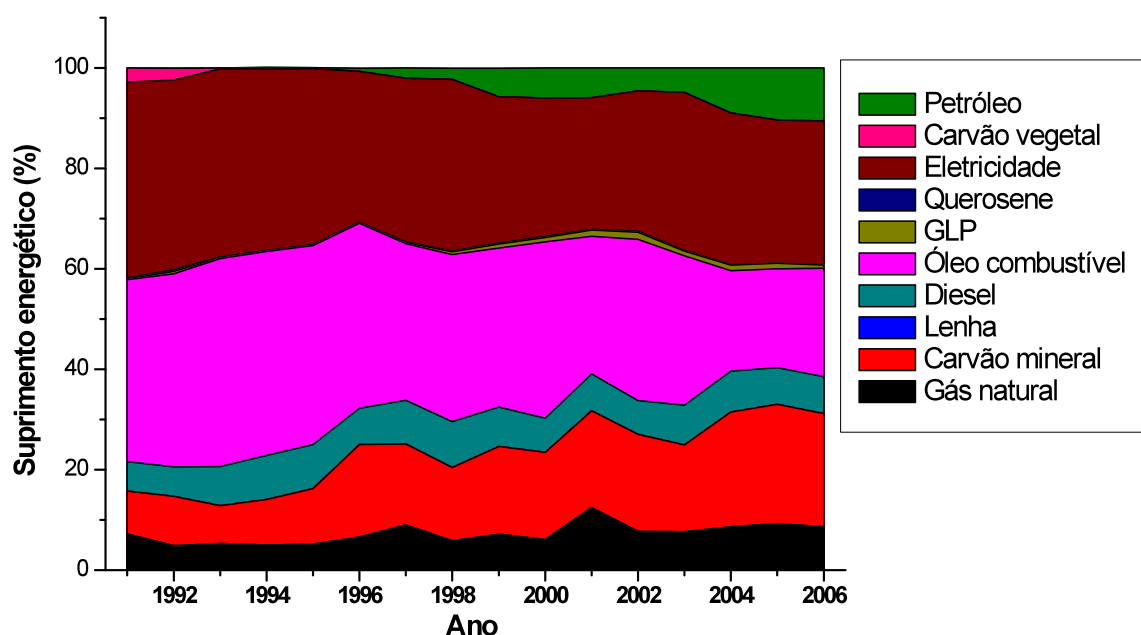


Figura 7. Composição referente à matriz energética do setor de Mineração e Pelotização no Brasil. Adaptado do Balanço Energético Nacional (2007) ¹⁷.

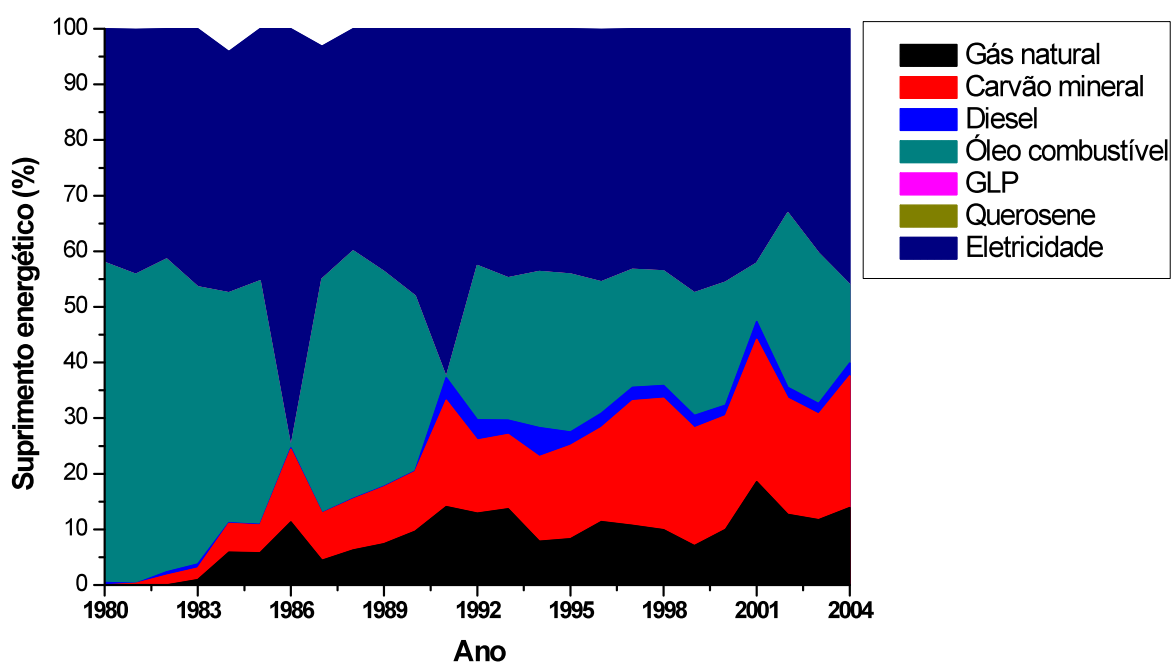


Figura 8. Composição referente à matriz energética do setor de Mineração e Pelotização no Estado do Espírito Santo. Adaptado do Balanço Energético do Espírito Santo ¹⁸.

¹⁷ Balanço Energético Nacional, 2007. Tabela 3.7.4.a.

¹⁸ <http://www.creaes.org.br/balancoenergetico/3/364.html>

Passo 3: Impacto do registro do MDL; elaborado segundo o Passo 5 da “Ferramenta para demonstração e avaliação de adicionalidade” (versão 2) 28 de Novembro de 2005.

De acordo com as reduções de emissões esperadas, as RCEs irão representar uma significativa fonte de receitas, exercendo um importante papel para superar as barreiras associadas à implementação do projeto. Além disso, as ações de redução de emissões de GEE são consideradas pelos acionistas da Samarco uma importante prática de governança, e o registro de um projeto MDL é uma prática estratégica para a consecução deste objetivo. Então, o MDL foi relevante no processo de tomada de decisão relativo à implementação da atividade de projeto proposta. Além da redução de GEE a atividade de projeto irá também reduzir as emissões de outros efluentes atmosféricos, contribuindo para melhorar as condições de saúde e ambientais da região.

Diante dos fatos apresentados acima é possível concluir que **A ATIVIDADE DE PROJETO É ADICIONAL.**

Nota sobre consideração prévia do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

Segundo as “Orientações sobre a demonstração e avaliação da consideração prévia do MDL” (Versão 3 – Anexo 22/EB49), “para atividade de projeto com data de início de projeto em ou depois de agosto de 2008, o participante de projeto deve informar, por escrito, à AND do País Anfitrião e ao secretariado da CQNUMC o começo da atividade de projeto e sua intenção de buscar o status MDL”. No entanto, “tal notificação não é necessária se um DCP tenha sido publicado para consulta global a partes interessadas (...) antes da data de início de projeto”.

De maneira aderente a essas orientações, a primeira versão do MDL-DCP da presente atividade de projeto foi publicada no sítio da CQNUMC¹⁹ em Abril/2009 e esteve aberto para comentários de partes interessadas globais no período entre 1º de abril de 2009 e 30 de abril de 2009. A data na qual o documento foi publicado é anterior à dada prevista de início da atividade de projeto (dezembro/2009 – vide sessão C.1.1). Portanto, a consideração prévia do mecanismo de desenvolvimento limpo é demonstrada de maneira apropriada.

Adicionalmente, como medida de transparência, o cronograma de implantação da atividade de projeto, incluindo a data em que a decisão do investimento foi feita e a data em que é previsto o comissionamento, é fornecido abaixo. Eventos e ações que foram feitas para realizar o registro do MDL e a descrição das evidências utilizadas para sustentar tais ações também são descritas.

¹⁹ <http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/2C0UV10XEZSBI80VW1918ISKJF0WMI/view.html>

MDL – Conselho Executivo

Tabela 10. Cronograma da atividade de projeto

Evento	Data	Evidência
Assinatura de um Protocolo de Intenções entre a Samarco Mineração S/A, Petróleo Brasileiro S/A e Petrobrás Distribuidora S/A .	Junho/2007	Protocolo de Intenções assinado
Relatório de Auditoria produzida pelos acionistas (BHP Billiton) aponta oportunidades de projetos MDL nas instalações da Samarco. O relatório recomendava que uma vistoria devesse ser realizada incluindo a análise de projetos potenciais que poderiam ser registrados como MDL	Agosto/2007	Relatório de Auditoria
Compilação do inventário de GEE e do relatório de identificação de oportunidades de MDL.	Junho/2008	Fatura NF000006/2008 - MundusCarbo Soluções Ambientais e Projetos de Carbono Ltda.
Assinatura de um Termo de Compromisso entre Samarco Mineração S/A e Petrobrás Distribuidora S/A	Julho/2008	Termo de Compromisso assinado
Consultoria de MDL. Samarco Mineração S/A contrata MundusCarbo Soluções Ambientais e Projetos de Carbono Ltda. para desenvolvimento de ativos de carbono, assegurando o status MDL da atividade de projeto e futura comercialização das RCEs..	Agosto/2008	Pedido de compra Samarco/MundusCarbo
Início da Consulta Global das Partes Interessadas (Stakeholders).	Abril/2009	Veja o sítio da UNFCCC
Assinatura do Contrato de Fornecimento de Gás Natural entre Samarco Mineração S/A e Petrobrás Distribuidora S/A (Considerado a data de Início do Projeto) ²⁰	Dezembro/2009	Contrato assinado.
Início da construção do Sistema de Gás Natural nas instalações da Samarco	Fevereiro/2010	
Início do fornecimento de gás natural	Junho/2010 (Previsto)	

²⁰ Nenhum outro compromisso financeiro significativo foi realizado antes da assinatura do contrato de fornecimento de gás natural. Despesas anteriores ao projeto incluíram apenas estudos técnicos e de engenharia, que podem ser considerados como “despesas menores pré-projeto” (“*Minor pre-project expenses*”). Gastos relacionados a serviços de construção e à aquisição de equipamentos estavam condicionados à efetiva assinatura do contrato de fornecimento de gás natural.

B.6. Reduções de emissões:

B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

>>

Emissões do projeto

Emissões do projeto (PE_y) incluem emissões de CO₂ a partir da queima de gás natural nos fornos de endurecimento de pelotas das usinas de pelletização da Samarco. As emissões de projeto serão calculadas baseadas na quantidade de gás natural utilizado nessas usinas e os respectivos poderes caloríficos inferiores ($NCV_{NG,y}$) e fatores de emissão do gás natural ($EF_{NG,CO_2,y}$), como se segue:

$$(1) PE_y = FF_{project,y} \cdot NCV_{NG,y} \cdot EF_{NG,CO_2,y}$$

$$(2) FF_{project,y} = FF_{project,plant_1,y} + FF_{project,plant_2,y} + FF_{project,plant_3,y}$$

Onde:

PE_y	Emissões do projeto durante o ano y em tCO ₂ e
$NCV_{NG,y}$	Poder calorífico inferior médio do gás natural consumido durante o ano y em MWh/m ³
$EF_{NG,CO_2,y}$	Fator de emissão de CO ₂ do gás natural consumido em todos os processos elementares no ano y em tCO ₂ /MWh
$FF_{project,y}$	Quantidade de gás natural consumido em todos os processos elementares durante o ano y em m ³
$FF_{project,plant_1,y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina 1 durante o ano y em m ³
$FF_{project,plant_2,y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina 2 durante o ano y em m ³
$FF_{project,plant_3,y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina 3 durante o ano y em m ³

Emissões da linha de base

Emissões da linha de base (BE_y) incluem emissões de dióxido de carbono derivados da queima de combustíveis que teriam sido utilizados em cada forno de endurecimento na ausência da atividade de projeto para fornecer a energia obtida da combustão do gás natural. Como a linha de base inclui a combustão de mais de um combustível (carvão e óleo combustível), por medidas de conservadorismo, para os cálculos das emissões da linha de base será utilizado o fator de emissão do óleo combustível. Aplicam-se os seguintes cálculos:

$$(3) BE_y = (FF_{baseline, plant_1, y} + FF_{baseline, plant_2, y} + FF_{baseline, plant_3, y}) NCV_{FF} \cdot EF_{FF, CO_2}$$

$$(4) FF_{baseline, plant_1, y} = FF_{project, plant_1, y} \cdot \frac{NCV_{NG, y} \cdot \varepsilon_{project, plant_1, y}}{NCV_{FF} \cdot \varepsilon_{baseline, plant_1}}$$

$$(5) FF_{baseline, plant_2, y} = FF_{project, plant_2, y} \cdot \frac{NCV_{NG, y} \cdot \varepsilon_{project, plant_2, y}}{NCV_{FF} \cdot \varepsilon_{baseline, plant_2}}$$

$$(6) FF_{baseline, plant_3, y} = FF_{project, plant_3, y} \cdot \frac{NCV_{NG, y} \cdot \varepsilon_{project, plant_3, y}}{NCV_{FF} \cdot \varepsilon_{baseline, plant_3}}$$

Onde:

BE_y	Emissões da linha de base durante o ano y em tCO ₂ e
$FF_{baseline, plant_1, y}$	Quantidade de combustível que seria consumido na ausência da atividade de projeto no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 1
$FF_{baseline, plant_2, y}$	Quantidade de combustível que seria consumido na ausência da atividade de projeto no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 2
$FF_{baseline, plant_3, y}$	Quantidade de combustível que seria consumido na ausência da atividade de projeto no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 3
$FF_{project, plant_1, y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 1 durante o ano y em m ³
$FF_{project, plant_2, y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 2 durante o ano y em m ³
$FF_{project, plant_3, y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 3 durante o ano y em m ³
NCV_{FF}	Poder calorífico inferior médio do óleo combustível em MWh por tonelada
$NCV_{NG, y}$	Poder calorífico inferior médio do gás natural queimado durante o ano y em MWh/m ³
EF_{FF, CO_2}	Fator de emissão de CO ₂ do óleo combustível em tCO ₂ /MWh
$\varepsilon_{project, plant_1, y}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 1 quando gás natural é utilizado
$\varepsilon_{project, plant_2, y}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 2 quando gás natural é utilizado

$\varepsilon_{project, plant_3, y}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 3 quando gás natural é utilizado
$\varepsilon_{baseline, plant_1}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 1 no cenário de linha de base
$\varepsilon_{baseline, plant_2}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 2 no cenário de linha de base
$\varepsilon_{baseline, plant_3}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 3 no cenário de linha de base

A eficiência energética será determinada para cada processo elementar da atividade de projeto. As eficiências da atividade de projeto serão medidas mensalmente ao longo do período de crédito e médias anuais serão utilizadas para os cálculos das emissões.

As eficiências para o cenário de linha de base foram medidas mensalmente durante os seis meses anteriores à execução do projeto, a média dos 6 meses será utilizada para o cálculo das emissões. Os resultados estão representados na Tabela 11:

Tabela 11. Eficiência energética dos processos elementares incluídos na fronteira de projeto nos seis meses anteriores ao início da validação

Período de Referência	Usina 1 (%)	Usina 2 (%)	Usina 3 (%)
Junho/08	71,48	72,20	71,33
Julho/08	69,18	73,85	72,01
Agosto/08	69,20	76,64	73,85
Setembro/08	70,40	78,23	72,81
Outubro/08	67,10	79,76	72,81
Novembro/08	64,13	74,30	76,61
Média	68,58	75,83	73,24

Emissões de vazamento

Uma vez que a atividade de projeto *não* irá utilizar Gás Natural Liquefeito (GNL), emissões de CO₂ por queima de combustíveis ou consumo de eletricidade associados com liquefação, transporte, regasificação e compressão do GNL em um sistema de distribuição ou transmissão de gás natural *não* são aplicáveis.

Emissões de vazamento compreendem emissões fugitivas de CH₄ relacionados à extração, processamento, transporte e distribuição do gás natural utilizados na planta do projeto menos emissões a montante de CH₄ dos combustíveis que teriam sido utilizados na ausência da atividade de projeto. Uma vez que uma matriz energética baseada em uma mistura de carvão e óleo combustível seria adotada na ausência da atividade de projeto, por medidas de conservadorismo, as emissões a montante de CH₄ que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto será calculado os fatores de emissão do óleo combustível.

Emissões de vazamento serão calculadas da seguinte forma:

$$(7) \quad LE_{CH_4,y} = [FF_{project,y} \cdot NCV_{NG,y} \cdot EF_{NG,upstream,CH_4} - \sum_k FF_{baseline,k,y} \cdot NCV_k \cdot EF_{k,upstream,CH_4}] \cdot GWP_{CH_4}$$

Onde:

$LE_{CH_4,y}$	Emissões de vazamento devido às emissões a montante de CH ₄ no ano y em tCO ₂ e
$FF_{project,y}$	Quantidade de gás natural consumido em todos os processos elementares durante o ano y em m ³
$NCV_{NG,y}$	Poder calorífico inferior médio do gás natural consumido durante o ano y em MWh/m ³
$EF_{NG,upstream,CH_4}$	Fator de emissões para as emissões fugitivas de metano a montante da cadeia de produção, transporte e distribuição do gás natural em tCH ₄ por MWh de combustível fornecido aos consumidores finais
$FF_{baseline,k,y}$	Quantidade de combustível do tipo k que seria consumido na ausência da atividade de projeto em todos os processos elementares durante o ano y em unidade de massa. Isso corresponde à quantidade equivalente de óleo combustível necessário para fornecer energia produzida pelo gás natural durante a atividade de projeto.
NCV_k	Poder calorífico inferior médio do combustível do tipo k que seria consumido na ausência da atividade de projeto durante o ano y em MWh por unidade de massa. Os valores correspondem ao óleo combustível que será utilizado.
$EF_{k,upstream,CH_4}$	Fator de emissão para as emissões de metano fugitivas a montante da cadeia de produção de combustível do tipo k em tCH ₄ por MWh de combustível produzido. Os valores correspondem ao óleo combustível que será utilizado.
GWP_{CH_4}	Potencial de aquecimento global do metano válido para o período de compromisso apropriado

Reduções de emissões

A redução de emissões da atividade de projeto durante um dado ano y (ER_y) é a diferença entre as emissões da linha de base (BE_y) e as emissões do projeto (PE_y) e emissões de vazamento (LE_y), como se segue:

$$(8) \quad ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

Onde,

ER_y Reduções de emissões da atividade de projeto durante o ano y em tCO₂e

MDL – Conselho Executivo

BE_y Emissões de linha de base durante o ano y em tCO₂e

PE_y Emissões de projeto durante o ano y em tCO₂e

LE_y Emissões de vazamento no ano y em tCO₂e

B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:

(Copy this table for each data and parameter)

Dado / Parâmetro:	$NCV_{NG,y}$
Unidade do dado:	MWh/m ³
Descrição:	Poder calorífico inferior médio do gás natural
Fonte do dado usado:	BR Distribuidora S/A
Valor aplicado:	$9,90 \times 10^{-3}$
Justificativa da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimento aplicados:	Valores locais foram utilizados. Para informações adicionais consulte o anexo 3.
Comentários:	Condições de referência: 20°C and 1 atm.

Dado / Parâmetro:	NCV_{FF}
Unidade do dado:	MWh por tonelada
Descrição:	Poder calorífico inferior do óleo combustível
Fonte do dado usado:	Balanço Energético Nacional
Valor aplicado:	11,15317
Justificativa da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimento aplicados:	Valor padrão nacional
Comentários:	---

Dado / Parâmetro:	$EF_{NG,CO_2,y}$
Unidade do dado:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Fator de emissão do CO ₂ do gás natural
Fonte do dado usado:	Orientações do IPCC 2006
Valor aplicado:	$2,018 \times 10^{-1}$
Justificativa da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimento aplicados:	Valor padrão do IPCC
Comentários:	---

MDL – Conselho Executivo

Dado / Parâmetro:	EF_{FF,CO_2}
Unidade do dado:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	Fator de emissão de CO ₂ do óleo combustível
Fonte do dado usado:	Orientações do IPCC 2006
Valor aplicado:	$2,784 \times 10^{-1}$
Justificativa da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimento aplicados:	Valor padrão do IPCC
Comentários:	---

Dado / Parâmetro:	$EF_{NG,upstream,CH_4}$
Unidade do dado:	tCH ₄ por MWh
Descrição:	Fator de emissão para emissões fugitivas de metano a montante da cadeia de produção, transporte e distribuição de gás natural.
Fonte do dado usado:	ACM0009/Versão 3 Tabela 2
Valor aplicado:	$1,065 \times 10^{-3}$
Justificativa da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimento aplicados:	Fator de emissão total de CH ₄ para a produção e processamento, distribuição/transporte de gás natural em “Outros países exportadores de petróleo / Restante do mundo”
Comentários:	---

Dado / Parâmetro:	$EF_{k,upstream,CH_4}$
Unidade do dado:	tCH ₄ por MWh
Descrição:	Fator de emissão para emissões fugitivas de metano a montante da cadeia de produção do combustível do tipo k. Serão utilizados os valores correspondentes ao óleo combustível.
Fonte do dado usado:	ACM0009/Versão 3 Tabela 2
Valor aplicado:	$1,475 \times 10^{-5}$
Justificativa da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimento aplicados:	Fator de emissão total de CH ₄ para a produção e transporte, refino e armazenamento do petróleo.
Comentários:	---

Dado / Parâmetro:	GWP_{CH_4}
Unidade do dado:	tCO ₂ e/tCH ₄
Descrição:	Potencial de aquecimento global do metano
Fonte do dado usado:	Orientações do IPCC 2006
Valor aplicado:	21
Justificativa da escolha	Valor padrão do IPCC

MDL – Conselho Executivo

do dado ou descrição do método de medição e procedimento aplicados:	
Comentários:	---

Dado / Parâmetro:	$\epsilon_{baseline, plant_1}$; $\epsilon_{baseline, plant_2}$; $\epsilon_{baseline, plant_3}$		
Unidade do dado:	Adimensional		
Descrição:	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas das usinas de pelletização 1, 2 e 3, respectivamente, no cenário de linha de base		
Fonte do dado usado:	Participantes de Projeto		
Valor aplicado:	$\epsilon_{baseline, plant_1}$	68,58%	
	$\epsilon_{baseline, plant_2}$	75,83%	
	$\epsilon_{baseline, plant_3}$	73,24%	
Justificativa da escolha do dado ou descrição do método de medição e procedimento aplicados:	As eficiências do cenário de linha de base foram medidas mensalmente durante os 6 meses que antecederam à execução do projeto, a média dos 6 meses será utilizada para o cálculo das emissões. As eficiências energéticas mensais foram determinadas separadamente para cada processo elementar. Esse parâmetro foi determinado mensalmente. A eficiência foi calculada como o resultado da subtração da entrada total de energia subtraída das perdas térmicas dividido pela entrada total de energia. Esses parâmetros, por sua vez, foram calculados de acordo com a entalpia das reações químicas que ocorrem durante o processo de endurecimento (oxidação do combustível, formação de $CaO.Fe_2O_3$, $2CaO.Fe_2O_3$ e $CaO.SiO_2$, oxidação de magnetita e oxidação de FeO a partir da goethita, degradação da goethita e calcinação de carbonatos), o aquecimento de gases de exaustão, o aquecimento de pelotas e a vaporização da água. Tais cálculos são baseados no monitoramento dos poderes caloríficos inferiores e da composição química dos combustíveis, além da composição química do “pellet feed”, das pelotas cruas e das pelotas endurecidas e ainda no monitoramento da composição química, das taxas de vazão e das temperaturas características dos gases de exaustão. Outros parâmetros operacionais, tal como a razão mássica média entre a entrada de minério e a produção de pelota endurecida (base seca), a razão mássica média entre pelotas cruas e pelotas endurecidas, produção de pelotas endurecidas, entrada de ar resfriado e seu conteúdo de umidade são também levados em consideração. Os cálculos detalhados foram compilados em uma planilha (considerada confidencial pela Samarco) a qual foi apresentada durante a validação. Os parâmetros utilizados para o cálculo de eficiência dos processos elementares mencionados acima, fazem parte do monitoramento habitual dos processos industriais da Samarco e serão seguidos durante a atividade de projeto. Os dados utilizados para o cálculo da eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas das usinas de pelletização do cenário de linha de base e os cálculos subjacentes são considerados confidenciais pelos gerentes de produção da Samarco. Entretanto, essa informação foi disponibilizada		

	para a validação.
Comentários:	---

B.6.3 Cálculo ex-ante das reduções de emissões:

Cálculos *ex-ante* foram realizados utilizando as fórmulas apresentadas abaixo e encontram-se detalhadas na planilha em anexo (ex_ante_calculation.xls).

Emissões de projeto

$$(9) PE_y = FF_{project,y} \cdot NCV_{NG,y} \cdot EF_{NG,CO_2,y}$$

$$(10) FF_{project,y} = FF_{project,plant_1,y} + FF_{project,plant_2,y} + FF_{project,plant_3,y}$$

Onde:

PE_y	Emissões de projeto durante o ano y em tCO ₂ e
$NCV_{NG,y}$	Poder calorífico inferior médio do gás natural consumido durante o ano y em MWh/m ³
$EF_{NG,CO_2,y}$	Fator de emissão de CO ₂ do gás natural consumido em todos os processos elementares no ano y em tCO ₂ /MWh
$FF_{project,y}$	Quantidade de gás natural consumido em todos os processos elementares durante o ano y em m ³
$FF_{project,plant_1,y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 1 durante o ano y em m ³
$FF_{project,plant_2,y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 2 durante o ano y em m ³
$FF_{project,plant_3,y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 3 durante o ano y em m ³

Emissões da linha de base

Emissões da linha de base (BE_y) incluem emissões de dióxido de carbono derivado da queima dos combustíveis que teriam sido utilizados em cada um dos fornos de endurecimento na ausência da atividade de projeto para fornecer energia obtida da combustão do gás natural. Como a linha de base inclui a queima de mais de um combustível, por medida de conservadorismo, para os cálculos das emissões da linha de base foi utilizado o fator de emissão do óleo combustível. Aplicam-se os seguintes cálculos:

$$(11) BE_y = (FF_{baseline,plant_1,y} + FF_{baseline,plant_2,y} + FF_{baseline,plant_3,y}) NCV_{FF} \cdot EF_{FF,CO_2}$$

$$(12) \quad FF_{baseline, plant_1, y} = FF_{project, plant_1, y} \cdot \frac{NCV_{NG, y} \cdot \varepsilon_{project, plant_1, y}}{NCV_{FF} \cdot \varepsilon_{baseline, plant_1}}$$

$$(13) \quad FF_{baseline, plant_2, y} = FF_{project, plant_2, y} \cdot \frac{NCV_{NG, y} \cdot \varepsilon_{project, plant_2, y}}{NCV_{FF} \cdot \varepsilon_{baseline, plant_2}}$$

$$(14) \quad FF_{baseline, plant_3, y} = FF_{project, plant_3, y} \cdot \frac{NCV_{NG, y} \cdot \varepsilon_{project, plant_3, y}}{NCV_{FF} \cdot \varepsilon_{baseline, plant_3}}$$

Onde:

BE_y	Emissões da linha de base durante o ano y em tCO ₂ e
$FF_{baseline, plant_1, y}$	Quantidade de combustível que seria consumido na ausência da atividade de projeto no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 1 durante o ano y em toneladas
$FF_{baseline, plant_2, y}$	Quantidade de combustível que seria consumido na ausência da atividade de projeto no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 2 durante o ano y em toneladas
$FF_{baseline, plant_3, y}$	Quantidade de combustível que seria consumido na ausência da atividade de projeto no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 3 durante o ano y em toneladas
$FF_{project, plant_1, y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 1 durante o ano y em m ³
$FF_{project, plant_2, y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 2 durante o ano y em m ³
$FF_{project, plant_3, y}$	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 3 durante o ano y em m ³
NCV_{FF}	Poder calorífico inferior médio do óleo combustível em MWh por tonelada
$NCV_{NG, y}$	Poder calorífico inferior médio do gás natural consumido durante o ano y em MWh/m ³
EF_{FF, CO_2}	Fator de emissões de CO ₂ do óleo combustível em tCO ₂ /MWh
$\varepsilon_{project, plant_1, y}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 1 quando gás natural é utilizado
$\varepsilon_{project, plant_2, y}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelletização 2 quando gás natural é utilizado

$\varepsilon_{project,plant_3,y}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 3 quando gás natural é utilizado
$\varepsilon_{baseline,plant_1}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 1 no cenário de linha de base
$\varepsilon_{baseline,plant_2}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 2 no cenário de linha de base
$\varepsilon_{baseline,plant_3}$	Eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas da usina de pelotização 3 no cenário de linha de base

Emissões de vazamento

Uma vez que a atividade de projeto *não* irá utilizar Gás Natural Liquefeito (GNL), emissões de CO₂ por queima de combustíveis e consumo de eletricidade associados com liquefação, transporte, re-gasificação e compressão do GNL em um sistema de distribuição ou transmissão de gás natural *não* são aplicáveis.

Emissões de vazamento compreendem emissões fugitivas de CH₄ relacionados à extração, processamento, transporte e distribuição do gás natural utilizados na planta do projeto subtraído emissões a montante de CH₄ dos combustíveis que teriam sido utilizados na ausência da atividade de projeto. Uma vez que uma matriz energética baseada em uma mistura de carvão e óleo combustível seria adotada na ausência da atividade de projeto, por medidas de conservadorismo, as emissões a montante de CH₄ que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto será calculado os fatores de emissão do óleo combustível.

$$(15) LE_{CH_4,y} = [FF_{project,y} \cdot NCV_{NG,y} \cdot EF_{NG,upstream,CH_4} - \sum_k FF_{baseline,k,y} \cdot NCV_k \cdot EF_{k,upstream,CH_4}] \cdot GWP_{CH_4}$$

Onde:

$LE_{CH_4,y}$	Emissões fugitivas devido a emissões fugitivas a montante de CH ₄ no ano y em tCO ₂ e
$FF_{project,y}$	Quantidade de queima de gás natural consumido em todos os processos elementares durante o ano y em m ³
$NCV_{NG,y}$	Poder calorífico inferior de gás natural consumido durante o ano y em MWh/m ³
$EF_{NG,upstream,CH_4}$	Fator de emissões para emissões fugitivas de metano a montante da cadeia produtiva, transporte e distribuição de gás natural em tCH ₄ por MWh de combustível fornecido para os consumidores finais
$FF_{baseline,k,y}$	Quantidade de combustível de um tipo k que seria queimado na ausência da atividade de projeto em todos os processos elementares durante o ano y em uma unidade de massa. Isso corresponde à quantidade equivalente de óleo combustível para fornecer a energia produzida pelo gás natural durante a atividade de projeto
NCV_k	Poder calorífico inferior médio de um tipo de combustível k que seria queimado na ausência da atividade de projeto durante o ano y em MWh por unidade de massa. Os valores correspondem ao óleo combustível que será utilizado.
$EF_{k,upstream,CH_4}$	Fator de emissão para emissões fugitivas de metano a montante da cadeia de produção do combustível do tipo k em tCH ₄ por MWh de combustível produzido. Os valores correspondem ao óleo combustível que será utilizado.

GWP_{CH_4}

Potencial de aquecimento global do metano válido para o período de compromisso apropriado

Reduções de emissões

A redução de emissões da atividade de projeto durante um dado ano y (ER_y) é a diferença entre as emissões da linha de base (BE_y) e as emissões do projeto (PE_y) e emissões fugitivas (LE_y), como se segue:

$$(16) \quad ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

Onde,

ER_y Reduções de emissões da atividade de projeto durante o ano y em tCO₂e

BE_y Emissões de linha de base durante o ano y em tCO₂e

PE_y Emissões de projeto durante o ano y em tCO₂e

LE_y Emissões de vazamento no ano y em tCO₂e

Nessa atividade de projeto a eficiência do processo elementar é calculada como o resultado da subtração da entrada total de energia subtraída das perdas térmicas dividido pela entrada total de energia. Esses parâmetros, por sua vez, foram calculados de acordo com a entalpia das reações químicas que ocorrem durante o processo de endurecimento (oxidação do combustível, formação de $\text{CaO.Fe}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO.Fe}_2\text{O}_3$ e CaO.SiO_2 , oxidação de magnetita e oxidação de FeO a partir da goethita, degradação da goethita e calcinação de carbonatos), o aquecimento de gases de exaustão, o aquecimento de pelotas e a vaporização da água. Tais cálculos são baseados no monitoramento dos poderes caloríficos inferiores e da composição química dos combustíveis, além da composição química do “pellet feed”, das pelotas cruas e das pelotas endurecidas e ainda no monitoramento da composição química, das taxas de vazão e das temperaturas características dos gases de exaustão. Outros parâmetros operacionais, tal como a razão mássica média entre a entrada de minério e a produção de pelota endurecida (base seca), a razão mássica média entre pelotas cruas e pelotas endurecidas, produção de pelotas endurecidas, entrada de ar resfriado e seu conteúdo de umidade são também levados em consideração. Então, a eficiência é influenciada por um grande número de outros parâmetros não necessariamente relacionados à eficiência de oxidação dos combustíveis. Por essa razão, pode-se considerar que para os propósitos do cálculo *ex-ante* das reduções de emissões, é razoável assumir que diferenças na média de eficiência energética da linha de base e do cenário de projeto sejam negligenciáveis, apesar de diferentes combustíveis estarem envolvidos. Favor observar que a eficiência energética do cenário de projeto será monitorada *ex post*. Os parâmetros utilizados para os cálculos *ex-ante* estão compilados na Tabela 12:

Tabela 12. Parâmetros utilizados para cálculos *ex-ante*

Parâmetro	Unidade	Valor	Referência
$NCV_{NG,y}$	MWh/m ³	$9,90 \times 10^{-3}$	BR Distribuidora S/A (Refer to annex 3)
NCV_{FF}	MWh/tonne	11,15317	Balanço Energético Nacional 2007
$EF_{NG,CO_2,y}$	tCO ₂ /MWh	$2,018 \times 10^{-1}$	Orientações do IPCC 2006
EF_{FF,CO_2}	tCO ₂ /MWh	$2,784 \times 10^{-1}$	Orientações do IPCC 2006
$EF_{NG,upstream,CH_4}$	tCH ₄ /MWh	$1,065 \times 10^{-3}$	Tabela 2 da ACM0009/Versão 3
$EF_{k,upstream,CH_4}$	tCH ₄ /MWh	$1,475 \times 10^{-5}$	Tabela 2 da ACM0009/Versão 3
GWP_{CH_4}	tCO ₂ e/tCH ₄	21	Orientações do IPCC 2006
$\varepsilon_{baseline,plant_1}$	-	68,58%	Medido pelos participantes do projeto
$\varepsilon_{baseline,plant_2}$	-	75,83%	Medido pelos participantes do projeto
$\varepsilon_{baseline,plant_3}$	-	73,24%	Medido pelos participantes do projeto
$\varepsilon_{project,plant_1,y}$	-	68,58%	Considerado equivalente à linha de base
$\varepsilon_{project,plant_2,y}$	-	75,83%	Considerado equivalente à linha de base
$\varepsilon_{project,plant_3,y}$	-	73,24%	Considerado equivalente à linha de base
$FF_{project,plant_1,y}$	m ³	95.212.289	Estimado pelos participantes do projeto a partir da produção esperada e da energia necessária
$FF_{project,plant_2,y}$	m ³	95.212.289	Estimado pelos participantes do projeto a partir da produção esperada e da energia necessária
$FF_{project,plant_3,y}$	m ³	101.917.379	Estimado pelos participantes do projeto a partir da produção esperada e da energia necessária

B.6.4 Síntese da estimativa ex-ante das reduções de emissões:

>>

Tabela 13. Resumo da estimativa ex-ante das reduções de emissões

Ano	Estimativas de Emissões de Projeto (tCO ₂ e)	Estimativas de Emissões de Linha de Base (tCO ₂ e)	Estimativas de Vazamentos (tCO ₂ e)	Estimativas de Reduções de Emissões Totais (tCO ₂ e)
A partir de maio de 2010	389.410	537.223	42.560	105.254
2011	584.115	805.835	63.839	157.881
2012	584.115	805.835	63.839	157.881
2013	584.115	805.835	63.839	157.881
2014	584.115	805.835	63.839	157.881
2015	584.115	805.835	63.839	157.881
2016	584.115	805.835	63.839	157.881
Até abril de 2017	194.705	268.612	21.280	52.627
Total (toneladas de CO₂e)	4.088.802	5.640.845	446.876	1.105.167

B.7 Aplicação de uma metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

(Cópia dessa tabela para cada dado e parâmetro)

Dado / Parâmetro:	$FF_{project,plant_1,y}$; $FF_{project,plant_2,y}$; $FF_{project,plant_3,y}$		
Unidade do dado:	m ³		
Descrição:	Quantidade de gás natural consumido no forno de endurecimento de pelotas das usinas de pelletização 1, 2 e 3, respectivamente, durante o ano y		
Fonte do dado a ser usado:	Participantes do projeto		
Valor de dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas na seção B.5	$FF_{project,plant_1,y}$	95.212.289	
	$FF_{project,plant_2,y}$	95.212.289	
	$FF_{project,plant_3,y}$	101.917.379	
Descrição de métodos de mensuração e procedimentos a serem aplicados:	Em cada usina de pelletização existirá um medidor de fluxo de dispersão térmica que será instalado no cavalete secundário das usinas. Este parâmetro será monitorado continuamente.		
QA/QC procedimentos	O consumo de gás natural total nas três usinas pode ser verificado a partir dos		

a serem aplicados:	valores obtidos pelo medidor de fluxo do tipo dispersão térmica, que será utilizado para computar o pagamento do consumo de gás natural. As informações serão armazenadas eletronicamente durante, pelo menos, a existência do projeto.
Comentários:	---

Dado / Parâmetro:	$\epsilon_{project,plant_1}$; $\epsilon_{project,plant_2}$; $\epsilon_{project,plant_3}$		
Unidade do dado:	Adimensional		
Descrição:	Eficiência energética mensal dos fornos de endurecimento de pelotas das usinas de pelletização 1, 2, 3, respectivamente, quando gás natural é utilizado.		
Fonte do dado a ser usado:	Participantes do projeto		
Valor de dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas na seção B.5	$\epsilon_{project,plant_1}$	68,58%	
	$\epsilon_{project,plant_2}$	75,83%	
	$\epsilon_{project,plant_3}$	73,24%	
Descrição de métodos de mensuração e procedimentos a serem aplicados:	As eficiências energéticas mensais serão determinadas separadamente para cada processo elementar. Esse parâmetro será determinado mensalmente. A eficiência é calculada como o resultado da subtração da entrada total de energia subtraída das perdas térmicas dividido pela entrada total de energia. Esses parâmetros, por sua vez, são calculados de acordo com a entalpia das reações químicas que ocorrem durante o processo de endurecimento (oxidação do combustível, formação de $\text{CaO.Fe}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO.Fe}_2\text{O}_3$ e CaO.SiO_2, oxidação de magnetita e oxidação de FeO a partir da goethita, degradação da goethita e calcinação de carbonatos), o aquecimento de gases de exaustão, o aquecimento de pelotas e a vaporização da água. Tais cálculos são baseados no monitoramento dos poderes caloríficos inferiores e da composição química dos combustíveis, além da composição química do “pellet feed”, das pelotas cruas e das pelotas endurecidas e ainda no monitoramento da composição química, das taxas de vazão e das temperaturas características dos gases de exaustão. Outros parâmetros operacionais, tal como a razão mássica média entre a entrada de minério e a produção de pelota endurecida (base seca), a razão mássica média entre pelotas cruas e pelotas endurecidas, produção de pelotas endurecidas, entrada de ar resfriado e seu conteúdo de umidade são também levados em consideração. Os cálculos detalhados estão compilados em uma planilha (considerada confidencial pela Samarco) a qual foi apresentada durante a validação. Os parâmetros utilizados para o cálculo de eficiência dos processos elementares mencionados acima, fazem parte do monitoramento habitual dos processos industriais da Samarco e serão seguidos durante a atividade de projeto. Essa informação será integrada ao plano de monitoramento da atividade de projeto e estará disponível durante a verificação.		

MDL – Conselho Executivo

QA/QC procedimentos a serem aplicados:	Os dados serão eletronicamente mantidos pelo menos durante existência do projeto.
Comentários:	---

Dado / Parâmetro:	$\epsilon_{project,plant_1,y}$; $\epsilon_{project,plant_2,y}$; $\epsilon_{project,plant_3,y}$		
Unidade do dado:	Adimensional		
Descrição:	Média anual da eficiência energética do forno de endurecimento de pelotas das usinas de pelletização 1, 2 e 3, respectivamente, se for utilizado gás natural.		
Fonte do dado a ser usado:	Participantes do projeto		
Valor de dados aplicados com a finalidade de calcular as reduções de emissões esperadas na seção B.5	$\epsilon_{project,plant_1,y}$	68,58%	
	$\epsilon_{project,plant_2,y}$	75,83%	
	$\epsilon_{project,plant_3,y}$	73,24%	
Descrição de métodos de mensuração e procedimentos a serem aplicados:	A média anual da eficiência energética será determinada separadamente em cada processo elementar. Para o cálculo desse parâmetro serão calculadas as médias dos valores das eficiências mensais.		
QA/QC procedimentos a serem aplicados:	Os dados serão eletronicamente mantidos pelo menos durante a existência do projeto.		
Comentários:	---		

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

>>

Todos os dados coletados como partes do monitoramento serão arquivados eletronicamente, pelo menos, durante a existência do projeto. Todas as medidas serão realizadas utilizando-se equipamentos de medida de acordo com normas industriais pertinentes (as normas pertinentes foram descritas na seção A.4.3).

O monitoramento da atividade de projeto consiste na medição do consumo de gás natural e a medição da eficiência energética dos fornos de endurecimento de pelotas das usinas de pelletização 1, 2 e 3, separadamente. Os dados utilizados para o monitoramento da eficiência energética mensal nos processos elementares incluídas na atividade de projeto e os cálculos subjacentes estão descritos em planilha eletrônica apresentada no momento da validação, o qual apresenta um modelo para o cálculo de eficiência energética mensal durante a atividade de projeto.

Controle de Qualidade e Garantia de Qualidade

Os procedimentos de controle de qualidade e garantia de segurança irão garantir a qualidade dos dados coletados. Procedimentos de calibração periódicos, se necessários, serão realizados de acordo com recomendações específicas fornecidas pelo fabricante dos instrumentos. Participantes do projeto manterão públicos o modelo e o número serial dos instrumentos utilizados no monitoramento do projeto durante sua atividade.

Para garantir a consistência e precisão dos dados coletados dos medidores, os dados serão checados com os recibos de compra do gás natural.

MDL – Conselho Executivo

A responsabilidade pela coleta de dados e manutenção dos registros será atribuída ao Departamento de Engenharia de Processos da Samarco, que também irá realizar cópias de segurança regularmente. Os dados coletados serão enviados para a MundusCarbo mensalmente e a sua equipe irá compilar relatórios de monitoramento que serão apresentados durante o processo de verificação.

B.8 Data de término da aplicação da metodologia de linha de base e monitoramento e nome da(s) pessoa(s)/entidade(s) responsável(is):

>>

Data de conclusão do estudo de linha de base e da metodologia de monitoramento: 22-Fev-10

Responsável: Breno Rates Azevedo (Sócio Diretor), MundusCarbo – Soluções Ambientais e Projetos de Carbono Ltda. A MundusCarbo é uma participante de projeto.

SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / período de creditação
C.1 Duração da atividade de projeto:
C.1.1. Data de início da atividade de projeto:

>>

15/12/2009. Essa data corresponde à data de assinatura do Contrato de Fornecimento de Gás Natural entre Samarco Mineração S/A e Petrobrás Distribuidora S/A

C.1.2. Estimativa da vida útil operacional da atividade de projeto:

>>

18 anos e zero meses.

C.2 Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas:
C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável
C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:

>>

01/05/2010 ou a data de registro da atividade de projeto no MDL, aquela que vier depois.

C.2.1.2. Duração do primeiro período de obtenção de créditos:

>>

07 anos e zero meses.

C.2.2. Período de obtenção de créditos fixos:
C.2.2.1. Data de início:

>>

Não se aplica.

C.2.2.2. Duração:

>>

Não se aplica.

SEÇÃO D. Impactos ambientais**D.1. Se solicitado pela Parte anfitriã, documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade de projeto:**

>>

A agência ambiental do estado do Espírito Santo, Instituto Estadual do Meio Ambiente – IEMA, é encarregada do gerenciamento dos procedimentos de licenciamento ambiental e da emissão de licenças de operação industrial. Durante as etapas iniciais de concepção dessa atividade de projeto, o IEMA foi contatado por meio de uma consulta oficial, protocolo número 21.846108 de 06/11/2008, com relação à necessidade de iniciar um novo procedimento de licenciamento ambiental, em particular, para o projeto de substituição de combustível da Samarco.

Através de uma carta oficial (OF/Nº3068/IEMA/GCA(ACGE)), o IEMA respondeu que, considerando que a licença ambiental da Samarco em vigor (LO 029/05) permite o uso de óleo combustível nos seus fornos de endurecimento e que os produtos resultantes do consumo de gás natural são menos prejudiciais ao ambiente e ainda que o projeto irá resultar em consideráveis reduções de emissão de GEE, a comunicação mencionada acima era suficiente e, portanto, um novo procedimento de licenciamento não seria necessário.

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte anfitriã, apresente as conclusões e todas as referências que embasam a documentação de uma avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos exigidos pela Parte anfitriã:

>>

Como o projeto resulta em impactos ambientais positivos (OF/Nº3068/IEMA/GCA(ACGE)), um novo procedimento de licenciamento não foi solicitado pelo IEMA.

SEÇÃO E. Comentários dos atores**E.1. Breve descrição de como os comentários dos atores locais foram solicitados e compilados:**

>>

Comentários das partes interessadas (Stakeholders) do projeto foram solicitados seguindo os procedimentos da Autoridade Nacional Designada para tal propósito, definido pela Resolução número 07 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC).

As partes interessadas foram mapeadas e convidadas a visitar o sítio da MundusCarbo (<http://www.munduscarbo.com/projetos.htm>) para obter a documentação do projeto que incluem o SSC-CDM-PDD e a versão correspondente em português. Essa documentação estará disponível no sítio mencionado acima ao longo de todo o período de registro.

As seguintes partes interessadas receberam as cartas de comunicação da atividade de projeto:

- a) Associação dos Artesãos em Taboa – ONG Naboa
- b) Associação Mineira de Defesa do Ambiente – ONG AMDA
- c) Fórum de Entidades Civil do Litoral Sul do Espírito Santo – ONG PROGAIA
- d) Fórum de Discussão sobre Pólo Industrial – entidade que congrega representantes do governo, sociedade civil e setor privado
- e) Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para Meio Ambiente e Desenvolvimento
- f) Prefeitura do Município de Anchieta
- g) Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Anchieta
- h) Presidente da Câmara Municipal de Anchieta
- i) Comissão de Meio Ambiente da Câmara de Vereadores de Anchieta
- j) Procuradoria Municipal de Anchieta
- k) Instituto Estadual do Meio Ambiente – IEMA
- l) Secretaria Estadual de Meio Ambiente
- m) Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas e Uso Racional da Água
- n) Ministério Público do Estado do Espírito Santo
- o) Ministério Público Federal

E.2. Síntese dos comentários recebidos:

>>

Até o momento, dentre as partes consultadas apenas o Ministério Público do Estado do Espírito Santo se manifestou. Segundo essa entidade, “o projeto, bem como a iniciativa da empresa Samarco Mineração S/A representam um avanço significativo para o Estado do Espírito Santo e, via de consequência, para o mundo, no que tange a compatibilização entre meio ambiente e desenvolvimento sustentável”. Ainda, foi apontado que “a iniciativa da Samarco Mineração S/A em promover redução de seus índices de emissão de Gases de Efeito Estufa – GEE merece os méritos” do Público do Estado do Espírito Santo e “representa um exemplo a ser seguido por outras instituições”.

A entidade solicitou que seja dada ciência ao Promotor de Justiça do Meio Ambiente de Anchieta, de todas as etapas do processo e, principalmente, do início das atividades, possibilitando o órgão Ministerial acompanhar o desenvolvimento do projeto.

E.3. Relato de como os comentários recebidos foram devidamente considerados:

>>

Em virtude da solicitação do Ministério Público do Estado do Espírito Santo, o Promotor de Justiça do Meio Ambiente de Anchieta será comunicado do início e término das obras de conversão para gás natural dos fornos das usinas de pelletização e do início de fornecimento de gás natural.

Anexo 1

INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DE PROJETO

Organização:	Samarco Mineração S/A
Endereço:	Mina do Germano, S/N
Prédio:	--
Cidade:	Mariana
Estado:	Minas Gerais
CEP:	35.420-000
País:	Brasil
Telefone:	+55 (31) 3559-5000
FAX:	+55 (31) 3559-5242
E-Mail:	---
WEB:	http://www.samarco.com
Representado por:	Rodrigo Dutra Amaral
Cargo:	Gerente de Meio Ambiente
Forma de Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Amaral
Segundo Nome:	Dutra
Nome:	Rodrigo
Departamento:	Departamento de Gerenciamento Ambiental
Celular:	+55 (31) 8612-0588
FAX Direto:	---
Tel Direto:	+55 (31) 3559-5179
E-Mail Pessoal:	<i>rodrigoda@samarco.com</i>

MDL – Conselho Executivo

Organização:	MundusCarbo Soluções Ambientais e Projetos de Carbono Ltda.
Endereço:	Rua Sebastião Fabiano Dias - 210 - sl 1102/1103 - Belvedere
Prédio:	Belvedere Tower
Cidade:	Belo Horizonte
Estado:	Minas Gerais
CEP:	30.320-690
País:	Brasil
Telefone:	+55 31 2535 1235
FAX:	+55 31 2555 1235
E-Mail:	munduscarbo@munduscarbo.com
WEB:	http://www.munduscarbo.com
Representado por:	Breno Rates Azevedo
Cargo:	Sócio Diretor
Forma de Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Azevedo
Segundo Nome:	Rates
Nome:	Breno
Departamento:	Desenvolvimento de Projetos
Celular:	+55 31 9207 9005
FAX Direto:	--
Tel Direto:	--
E-Mail Pessoal:	breno@munduscarbo.com

Anexo 2**INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO**

Não se aplica.

Anexo 3**INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE****Informação adicional concernente a parâmetros do gás natural:**

Conforme mencionado no texto, o gás natural a ser utilizado na atividade de projeto será adquirido da BR Distribuidora S/A, a qual possui a concessão para a distribuição e comercialização desse combustível no Espírito Santo. Ainda, os preços desse combustível são publicados pela Agência de Serviços Públicos de Energia do Estado do Espírito Santo (ASPE) sob as seguintes condições de referência: 20°C and 1 atm.

Os parâmetros do gás natural, obtidos pelo website da BR Distribuidora S/A ²¹, aplicáveis ao gás natural comercializado no Espírito Santo por essa empresa são mostrados na tabela abaixo:

²¹ <http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf> (Acessado em 16/01/2009)

Tabela 14. Parâmetros do gás natural*

Parâmetro	Valor	Unidade
Poder Calorífico Superior (GCV_{NG})	9.400	kcal/m ³
Densidade relativa do gás natural em relação ao ar atmosférico $\left(\frac{d_{NG}}{d_{air}}\right)$	0,6246	-

*Dados da BR Distribuidora S/A Condições de referência: 20°C e 1 atm.

Para o cálculo dos preços do gás natural a serem utilizadas na análise financeira da sessão B.5, o poder calorífico inferior e a densidade absoluta desse combustível sob as condições de referência de 20°C e 1 atm eram necessários. Aqui são mostrados os valores de referência e os procedimentos empregados para o cálculo desses parâmetros, através das seguintes fórmulas:

$$(17) d_{NG} = d_{air} \cdot \left(\frac{d_{NG}}{d_{air}}\right)$$

$$(18) d_{air} = \frac{M_{air} \cdot P}{R \cdot T}$$

Onde:

d_{NG} Densidade absoluta do gás natural (g.L⁻¹ ou kg.m⁻³) (20°C e 1 atm);

d_{air} Densidade absoluta da atmosfera padrão (g.L⁻¹ ou kg.m⁻³) (20°C e 1 atm);

$\left(\frac{d_{NG}}{d_{air}}\right)$ Densidade relativa do gás natural do Espírito Santo em relação ao ar atmosférico (0,6246) (BR Distribuidora S/A);

M_{air} Massa molecular da atmosfera padrão (28,964 g.mol⁻¹)²²;

P Pressão de referência (1 atm);

R Constante de gases (8,20578 x 10⁻² L.atm.mol⁻¹.K⁻¹)²³;

T Temperatura de referência (20°C = 293,15 K).

Considerando os cálculos acima, o valor **0,7521 kg.m⁻³** foi utilizado como densidade absoluta do gás natural para as condições de referência de 20°C e 1 atm.

O website da BR Distribuidora S/A também provê a composição molecular do gás natural no Espírito Santo, a qual é mostrada na tabela a seguir:

²² <http://amsglossary.allenpress.com/glossary/search?id=standard-atmosphere1> (Acessado em 16/01/2009)

²³ The Merk Index. 14th Ed. Merk & CO., INC., Whitehouse Station, NJ, USA.

Tabela 15. Composição molecular do gás natural no Espírito Santo*

Componente	Fração molar
Metano	91,36%
Etano	3,66%
Propano	1,71%
Butano	0,86%
O ₂	0,01%
CO ₂	0,35%
N ₂	2,05%

*Dados da BR Distribuidora S.A.

Da composição acima a seguinte composição elementar do gás natural pode ser calculada:

Tabela 16. Composição elementar do gás natural no Espírito Santo*

Elemento	% (w/w)
C	72,84%
H	23,27%
O	0,65%
N	3,24%

*Calculado a partir da composição molecular do gás natural no Espírito Santo, fornecida pela BR Distribuidora S/A

O IPCC Guidelines (2006) fornece a seguinte fórmula para o cálculo do NCV a partir do GCV:

$$(19) \text{ NCV} = \text{GCV} - 0.212H - 0.0245M - 0.008Y$$

Onde:

NCV Poder calorífico inferior (MJ.kg⁻¹);

GCV Poder calorífico superior (MJ.kg⁻¹);

H Porcentagem de hidrogênio (w/w);

M Porcentagem de umidade (w/w);

Y Porcentagem de oxigênio (w/w).

Portanto, considerando a fórmula acima, o valor de GCV fornecido (9.400 kcal.m⁻³), a densidade calculada (0,7521 kg.m⁻³) e a composição elementar calculada (veja tabela acima) foi possível calcular o NCV do gás natural para as condições de referência de 20°C e 1 atm (**resultado: 47,43 MJ.kg⁻¹ = 11.320,23 kcal.kg⁻¹ = 8.513,46 kcal.m⁻³ = 9,90 x 10⁻³ MWh.m⁻³**).

Anexo 4

INFORMAÇÕES SOBRE O MONITORAMENTO

Todas as informações pertinentes estão fornecidas no texto.
