



BENEFÍCIOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA SUBSTITUIÇÃO DO ÓLEO BPF PELO GÁS NATURAL NAS PLANTAS DE PELOTIZAÇÃO DA SAMARCO MINERAÇÃO¹

Thales Crivelli Nunes²

Antonio Carlos Silva³

Marcus Valerio Perez Cancela⁴

Marcus Vinícios S. Cavalcante⁴

Breno Rates Azevedo⁵

Resumo

O mundo caminha invariavelmente em direção ao desenvolvimento. Sem dúvida, é necessário prover um padrão de vida digno aos 7 bilhões de habitantes do planeta terra. Neste contexto, o grande desafio da humanidade é viabilizar alternativas tecnológicas que possibilitem alcançar esse desenvolvimento da maneira mais eficiente possível, ou seja, evitando o desperdício de quaisquer recursos envolvidos nos processos. O presente trabalho mostra os resultados bem sucedidos de uma alteração tecnológica na produção de pelotas da Samarco Mineração sob este ponto de vista: ecoeficiência. Com a substituição do óleo BPF pelo gás natural, as usinas reduziram seus níveis de emissão de gases do efeito estufa e gases ácidos, melhorando a qualidade do ar no entorno do empreendimento, viabilizando um projeto de créditos de carbono junto a ONU, melhorando a imagem da empresa e contribuindo para a própria mudança de cultura organizacional. Todos estes pontos acabaram por contabilizar positivamente no desempenho ambiental da Samarco Mineração.

Palavras-chave: Performance ambiental; Desenvolvimento sustentável; Pelotização; Material particulado; Gases do efeito estufa.

ENVIRONMENTAL BENEFITS OF EXCHANGING THE HEAVY OIL TO NATURAL GAS AT THE PELLETIZING PLANTS OF SAMARCO MINERAÇÃO

Abstract

The world is moving invariably towards development. Doubtless, it is necessary providing a decent standard of living to 7 billion inhabitants of the planet Earth. In this context, the biggest challenge facing humanity is to create technological alternatives that enable achieving this development through the most efficient manner as possible, which means avoiding waste of any resources involved in the processes. This work shows the successful results of a technological change in the production of pellets Samarco from this point of view: ecoefficiency. By switching the BPF oil to natural gas, the pelletizing plants have reduced their emission levels of greenhouse gases, particulate matter and acid gases, which means improving air quality around the industrial site, the registration of a carbon reduction project at the UN, improving the company's public image and contributing to change Samarco's own organizational culture. All these cited above have come to enhance the environmental performance of Samarco Mineração.

Key words: Environmental performance; Sustainable development; Pelletizing; Particulate matter; Greenhouse gas.

¹ Contribuição técnica ao 6th International Congress on the Science and Technology of Ironmaking – ICSTI, 42^o Seminário de Redução de Minério de Ferro e Matérias-primas e 13^o Seminário Brasileiro de Minério de Ferro, 14 a 18 de outubro de 2012, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Engenheiro de Desenvolvimento Tecnológico – Samarco Mineração, Brasil.

³ Analista de Meio Ambiente – Samarco Mineração, Brasil.

⁴ Engenheiro de Processo - Samarco Mineração, Brasil.

⁵ Especialista em negócios de carbono – Waycarbon Consultoria, Brasil.



1 INTRODUÇÃO

A temática ambiental tem se mostrado cada vez mais recorrente no setor industrial nas últimas décadas. Cada um à sua maneira, tanto empreendedor como sociedade entenderam que o correto trato com o meio ambiente é positivo para ambos. Ao primeiro, decorrem redução de custos, desenvolvimento de processos mais eficientes e exploração de novos mercados. Ao segundo, a melhora na qualidade de vida como um todo e principalmente a sustentação das gerações vindouras.

Neste trabalho objetiva-se contabilizar sob a ótica ambiental os resultados de uma mudança tecnológica no processo industrial da Samarco Mineração, especificamente nos fornos de pelotização, e verificar os benefícios decorrentes. Vale ressaltar neste momento que trata-se de modificação em processo e não uma solução “fim-de-tubo”. Isso demonstra que esforços em desenvolver soluções tecnológicas que reduzam a emissão na fonte são mais recompensadoras à indústria e ao meio ambiente do que soluções de tratamento e controle.

1.1 A Samarco

O negócio da Samarco é a produção e comercialização de pelotas de minério de ferro. Ela é uma empresa composta por um conjunto de unidades industriais integradas, que envolvem as seguintes atividades:

- lavra e usinas de beneficiamento mineral na unidade industrial de Germano, em Mariana e Ouro Preto – MG;
- transporte de polpa de concentrado de minério por mineroduto, entre Minas Gerais até o site industrial de Ponta de Ubu – ES;
- usinas de pelotização, responsáveis pela transformação do minério concentrado em pelotas de ferro, e o porto, onde é feito o embarque para a exportação das pelotas, na unidade de Ponta Ubu – ES.
- a Samarco possui ainda uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) no município de Muniz Freire/ES e conta também com uma participação acionária no consórcio da Usina Hidrelétrica (UHE) Guilman Amorim, nos municípios de Nova Era e Antonio Dias/MG.

Esta linha integrada está esquematizada na Figura 1.



Figura 1: As atividades da Samarco, com suas respectivas localizações entre MG e ES.

Trata-se de uma empresa de capital fechado, cujo controle acionário é dividido em partes iguais entre a anglo-australiana BHP Billiton, a maior mineradora do mundo, e a Vale, empresa de origem brasileira líder mundial na produção e exportação de



minério de ferro e pelotas. A Samarco trabalha de maneira independente, com obrigações e responsabilidades de conquistar sua parcela de mercado e trabalha com independência na comercialização de seus produtos, além de manter sua identidade no segmento.

1.2 O Processo de Pelotização e a Modificação Implementada

A pelletização é o processo de aglomeração que visa ao aproveitamento de minério concentrado ultrafino, transformando-o em pelotas de tamanhos tipicamente entre 8 e 16 mm, que após um tratamento térmico apropriado, adquirem características desejáveis aos processos de redução, seja no processo de alto-forno ou redução direta. A Samarco possui hoje 3 usinas de pelletização com capacidade de produção somadas de 21,5 Mt de pelotas anuais.

Esse tratamento térmico é realizado no chamado forno de endurecimento e trata-se da etapa do processo que sofreu a modificação. O processo de endurecimento de pelotas de minério de ferro é uma atividade que demanda grandes quantidades de energia. O consumo de energia térmica para a realização do endurecimento das pelotas nos fornos da Samarco possuía como componentes carvão e óleo combustível (OC) na proporção da ordem de 50% cada. Em julho de 2010 foi comissionada uma adequação dos fornos para utilização de gás natural (GN) em substituição ao OC, garantindo-se as qualidades físicas e metalúrgicas da pelota.

1.3 Benefícios Gerados para o Desempenho Ambiental da Samarco

Apesar de também ser um combustível fóssil, o GN é considerado mais limpo que o OC, por ser menos intensivo em carbono e também por conter menos enxofre. Com a substituição do OC pelo GN, as usinas reduziram seus níveis de emissão de gases do efeito estufa e gases ácidos, conforme será demonstrado mais a frente.

Como consequência direta desta alteração de desempenho, outros benefícios também puderam ser contabilizados, como a melhoria a qualidade do ar no entorno do empreendimento, a viabilização de um projeto de créditos de carbono junto a ONU, o reconhecimento positivo a imagem da empresa e finalmente contribuindo para a própria mudança de cultura organizacional.

Em adendo, é primordial neste trabalho demonstrar que ao contrário da reativa solução “fim-de-tubo”, ou seja, instalar no final do processo um mecanismo de controle das emissões, uma modificação de processo ou uma inovação tecnológica foi a solução escolhida para atingir significativa redução dos impactos ambientais que se manifestam nos fornos de pelletização. Isso demonstra de maneira clara que a Samarco procura soluções ecoeficientes para tratar de seus aspectos ambientais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A troca de combustível permitiu aferir a melhora na performance ambiental das usinas quando consideradas a emissão atmosférica de dois tipos de gases, a saber, gases do efeito estufa, medidos em CO₂eq, e SO₂, respectivamente.

2.1 Medição das Emissões de CO₂eq

A medição de CO₂eq foi realizada a partir da metodologia aprovada ACM009⁽¹⁾ e Documento de Concepção de Projeto⁽²⁾ validado segundo os protocolos da UNFCCC



(Conselho Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas) para avaliação de projetos de redução de emissão de gases do efeito estufa. Os parágrafos que seguem neste item 2.1 utilizam como fonte de referência estes documentos.

A redução da emissão é calculada para cada uma das três usinas a partir da Equação 1.

Equação 1: $ERY = BEy - PEy - LEy$

- ERY = Redução das emissões no ano y (tCO_2eq)
- BEy = Emissões no caso hipotético do uso do OC no ano y (tCO_2eq)
- PEy = Emissões reais com o uso do GN no ano y (tCO_2eq)
- LEy = Emissões fugitivas nos processos do GN a montante da Samarco na cadeia de distribuição do mesmo (tCO_2eq)

Para a obtenção dos fatores BE , PE e LE , deve-se seguir corretamente os protocolos referenciados.⁽²⁾

2.2 Medição das Emissões de SO_2

Para a medição das emissões de SO_2 , a ferramenta utilizada foi a modelagem da dispersão atmosférica com o software AERMOD. As contribuições foram calculadas em seis estações de monitoramento ambiental previstas em projeto já realizado anteriormente, todas em comunidades do entorno das Usinas (Anchieta, Ubu, Maembá, Meaípe, Guanabara e Belo Horizonte). Também foram utilizados os dados atualizados de lançamentos de gás SO_2 , constante de um inventário realizado em 2010/2011 para estabelecer a sua contribuição às concentrações ambientais.

Foram trabalhadas incertezas extremas, considerando-se que os limites ambientais horários, estabelecidos como norma, tendem a baixar e, atualmente, são desafios ao uso de modelos como ferramenta de projeto e tomada de decisões.

3 RESULTADOS

3.1 Redução das Emissões de CO_2eq

Quadro 1. Valores de redução das emissões de CO_2eq no ano de 2011⁽³⁾

Parâmetro	Unidade	Valores
ERY	tCO_2eq	207.979
BEy	tCO_2eq	790.998
PEy	tCO_2eq	525.644
LEy	tCO_2eq	57.376

3.2 Redução das Emissões de SO_2

Os resultados das dez maiores concentrações diárias nas estações, calculadas com base nas médias móveis de 24 horas, e, portanto, altamente conservadores, estão mostrados no Quadro 2.



Quadro 2. Concentrações médias de 24 horas de SO₂, em µg/m³, calculadas nas estações da rede de monitoramento com o uso de OC e de GN nos fornos

ANCHIETA		UBU		MEAPE		MAEMBA		GUANABARA		BH	
OC	GN	OC	GN	OC	GN	OC	GN	OC	GN	OC	GN
93.3	69.3	9.9	7.3	99.1	73.6	42.0	31.2	31.3	23.2	21.6	16.0
90.4	67.2	10.7	7.9	99.1	73.6	42.1	31.3	31.2	23.2	21.8	16.2
88.1	65.4	10.8	8.0	99.1	73.6	42.3	31.4	31.2	23.2	21.9	16.3
88.1	65.4	10.1	7.5	99.1	73.6	41.5	30.8	30.0	22.3	22.5	16.7
88.1	65.4	10.1	7.5	99.1	73.6	41.8	31.1	34.1	25.3	21.9	16.3
88.1	65.4	10.2	7.6	99.1	73.6	42.1	31.3	34.1	25.3	21.8	16.2
89.0	66.1	10.3	7.6	99.1	73.6	42.1	31.3	34.0	25.2	21.2	15.7
89.2	66.2	10.2	7.6	99.2	73.7	42.0	31.2	33.9	25.2	21.2	15.7
89.7	66.6	9.7	7.2	99.7	74.1	41.8	31.1	33.9	25.2	21.1	15.7
88.7	65.9	8.8	6.5	99.9	74.2	41.6	30.9	31.9	23.7	21.1	15.7

Os cálculos realizados para a dispersão de SO₂ para avaliação da média anual mostram os resultados contidos no Quadro 3.

Quadro 3. Comportamento das médias anuais de SO₂ em µg/m³ nas estações de monitoramento

	ANCHIETA	UBU	MEAPE	MAEMBA	GUANABARA	BELO HORIZONTE
Óleo Combustível	4.6	11.8	1.2	5.7	6.3	2.5
Gás Natural	3.4	8.7	0.9	4.2	4.7	1.9

4 DISCUSSÃO

Os resultados mostram que a modificação do processo culminou com redução das emissões de GEE em 207.979 tCO₂eq no ano de 2011. Isto equivale a 9,1% das emissões da Samarco no ano de 2011. Já com relação ao SO₂, o uso da metodologia permitiu identificar que o uso de gás natural em substituição ao óleo BPF nos fornos da Samarco foi medida de controle suficiente para a redução de concentrações ambientais de SO₂ em cerca de 23%. Portanto, entende-se que os resultados em ambos os casos foram louváveis. Na prática, a Samarco contribuiu para a melhoria da qualidade do ar na região de interferência, diminuindo impactos ambientais advindos de chuvas ácidas, como acidificação de solos e águas, e também fazendo sua parte para o enfrentamento ao aquecimento global, um impacto de níveis planetários.

Não obstante a redução no impacto ambiental, são nítidos os demais benefícios advindos deste projeto, conforme enumerados a seguir:

- Viabilização de um projeto de créditos de carbono junto a ONU – a substituição do combustível permitiu o registro de um projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, na UNFCCC.⁽⁴⁾ Isto significa que as emissões evitadas poderão ser convertidas em créditos de carbono. Estes créditos são ativos que podem ser transacionados entre atores que necessitem de reduzir suas emissões, ou seja, podem gerar divisas para a Samarco. Este montante será utilizado em novos projetos na temática Mudanças Climáticas e será responsável por catalisar novas ações ecoeficientes, gerando um ciclo de auto-financiamento.



- Melhorando a imagem da empresa – a Samarco tem sido bem recebida em várias níveis devido a este projeto. Isto significa novos ou mais interessantes aliados comerciais entre clientes e fornecedores Além disso as diversas partes interessadas nos negócios da Samarco, incluídos aí as comunidades de entorno, o poder público e a academia, tomaram ciência deste projeto e mostraram-se bastante satisfeitos com o pioneirismo e a pró-atividade da empresa.
- Contribuição para mudança de cultura organizacional – este projeto influenciou de maneira tão intensa as lideranças da organização, que o tema ecoeficiência está agora na ordem do dia do desenvolvimento tecnológico da Samarco. O próprio mapa estratégico da Samarco prega esta filosofia com premissa para a sustentabilidade da empresa.

5 CONCLUSÃO

Pretendeu-se neste trabalho contabilizar os benefícios ambientais decorrentes de uma modificação de processo industrial na Samarco Mineração.

As reduções nas emissões de CO₂eq e SO₂, em 9% e 23% respectivamente, significam mitigação de impactos ambientais em níveis mundiais e regionais. Além disso, o projeto contribuiu para a melhoria de imagem da empresa, geração de créditos de carbono e influenciar a cultura organizacional da Samarco. Pode-se afirmar então que a viabilização de uma alternativa tecnológica trouxe benefícios tangíveis ao meio ambiente e intangíveis à própria Samarco.

Todos estes benefícios advêm de uma mudança no processo industrial, o que coloca a Samarco no rol de empresas que atuam de maneira diferenciada em relação ao trato ambiental, desenvolvendo-se de maneira ecoeficiente e não somente empregando soluções de tratamento e controle de emissões.

Agradecimentos

É necessário agradecer a todos os colaboradores da Samarco e empresas contratadas que viabilizaram a implementação efetiva deste projeto de troca de combustíveis, afinal de contas, foram eles as cabeças pensantes e braços executores deste projeto de ecoeficiência na Samarco.

REFERÊNCIAS

- 1 ACM0009 ver. 3 - Consolidated baseline and monitoring methodology for fuel switching from coal or petroleum fuel to natural. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1279172017.35/view>> Acesso em: 31 maio. 2012.
- 2 SAMARCO Mineração S/A fuel switch Project – Project Design Document. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1279172017.35/view>> Acesso em: 31 maio. 2012.
- 3 MONITORING Report: 09 Dec 2010 – 31 Dec 2011. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1279172017.35/view>> Acesso em: 31 maio. 2012.
- 4 VALIDATION Report: Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1279172017.35/view>> Acesso em: 31 maio. 2012.