

ETAPAS DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE COPROCESSAMENTO DE RESÍDUOS EM UMA INDÚSTRIA CIMENTEIRA

EVA FALCÃO SOARES^{1*}, ISADORA CRISTINA MENDES GOMES²,
BLAKE CHARLES DINIZ³

¹ Bel. em Engenharia de Produção, UFERSA, Mossoró-RN. Fone: (84) 98852-3521, eva_falcao@yahoo.com.br

² Bel. em Engenharia de Produção, UFERSA, Mossoró-RN. Fone: (84) 99607-5997, isadora_cmg@yahoo.com.br

³ MSc. Professor, UFERSA, Mossoró - RN. Fone: (84) 99179-7922, blkcharles@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: A geração de resíduos e sua correta destinação representam um dos maiores desafios para as sociedades contemporâneas. Os constantes desenvolvimentos das indústrias obrigam-nas a buscarem soluções para o manejo adequado dos resíduos. Atualmente, a indústria do cimento tem procurado soluções no que diz respeito aos combustíveis utilizados para a fabricação do clínquer*. O cimento Portland é fruto de uma atividade industrial potencialmente impactante, exigindo, portanto, uma postura proativa da empresa com relação à sustentabilidade. Para cumprir com este objetivo, o segmento cimenteiro coloca seus fornos à disposição de outros setores para eliminação de resíduos. Esta alternativa, considerada uma das mais eficientes, denomina-se coprocessamento. Este trabalho descreve as atividades e procedimentos desenvolvidos no decorrer da implantação do projeto de coprocessamento de resíduos em uma unidade cimenteira do estado do RN.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos, coprocessamento, sustentabilidade, indústria cimenteira.

STAGES OF IMPLEMENTATION OF WASTE COPROCESSING SYSTEM ON A CEMENT INDUSTRY

ABSTRACT: The generation of waste and their proper disposal represent a major challenge for contemporary societies. The constant development of industries oblige them to seek solutions for proper waste management. Currently, the cement industry has sought solutions with regard to fuels used for the manufacture of clinker *. Portland cement is the result of a potentially impacting industrial activity, thus requiring a proactive stance of the company with respect to sustainability. To fulfill this goal, the cement segment puts their kilns available to other sectors for waste disposal. This alternative, considered one of the most efficient, is called co-processing. This paper describes the activities and procedures developed during the implementation of waste co-processing project in a cement unit of RN state.

KEYWORDS: Waste, co-processing, sustainability, cement industry.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população mundial aliado à industrialização, é crescente a quantidade de resíduos industriais gerados no planeta, sendo que sua destinação constitui-se num problema ainda a ser contornado. Em todo o Brasil, a indústria gera por ano cerca de 200 milhões de toneladas de resíduos, sendo que destes, três milhões são considerados altamente poluentes (restos de tintas, plásticos, solventes e pneus usados) (ABCP; SNIC, 2012).

A indústria do cimento surge neste contexto como uma alternativa para a eliminação desses passivos por meio da técnica do coprocessamento, de maneira que ajuda significativamente ao meio ambiente e ainda com ganhos para a própria empresa, tendo em vista que este segmento caracteriza-se pelo consumo intensivo de energia, seja na forma de calor ou energia elétrica.

Dados do World Business Council for Sustainable Development – WBCSD - (2002) indicam que para produzir uma tonelada de cimento, é necessário o equivalente a 60 a 130 kg de combustível e 110 kWh de energia elétrica. Esse perfil de consumo justifica a preocupação do segmento cimenteiro com a busca por insumos energéticos alternativos, visto a representatividade da energia no custo final do produto.

O Coprocessamento consiste no aproveitamento, transformação e eliminação de resíduos industriais e urbanos junto com o processo de fabricação de cimento. Mais de 75% das fábricas de cimento do Brasil já são licenciadas e várias outras se encontram em processo de licenciamento, como é o caso da unidade em estudo neste trabalho.

Estritamente regulamentado por normas estaduais e nacionais que analisam o impacto ambiental, estipulam limites restritivos de emissão de efluentes gasosos, exigem monitoramento do ar e parâmetros estáveis de processo para obtenção da licença de funcionamento, o coprocessamento representa um recurso ambientalmente que a sociedade possui para resolver problemas relacionados à gestão de resíduos (Maringolo, 2011). Neste sentido, este trabalho visa descrever a implantação da técnica de coprocessamento de resíduos, bem como os diversos procedimentos que devem ser adotados para satisfazer as exigências dos órgãos ambientais municipais e estaduais.

MATERIAL E MÉTODOS

O cenário a ser estudado trata-se de uma unidade industrial cimenteira, localizada no município de Baraúna, interior do estado do Rio grande do Norte, pertencente a um grande grupo deste segmento no país. Produz atualmente cimentos especiais com a importante característica de serem resistentes a sulfatos, além de atenderem a todos os tipos de obra e especificações. Inicialmente, com a capacidade instalada para produzir 1,1 milhão de toneladas de cimento por ano, mas com projetos de expansão da segunda linha de moagem já em andamento, que duplicará sua capacidade para 2,4 Milhões de toneladas por ano.

Esta pesquisa é caracterizada por envolver o método de estudo de caso, com ênfase para a pesquisa documental e observações diretas, onde serão coletadas informações documentadas a cerca das etapas para implantação do coprocessamento, bem como a realização do acompanhamento e descrição dos procedimentos do referido projeto, conforme demonstrado no fluxograma abaixo – figura 1 - que contem as etapas gerenciais e operacionais a serem seguidas para que a implantação deste projeto seja viável na unidade em estudo:

Figura 1. Fluxograma - Etapas de implantação do coprocessamento.



Fonte: Autoria própria

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O licenciamento ambiental de fornos rotativos de produção de clínquer para coprocessamento de resíduos é regulamentado pela Resolução CONAMA 264. Este processo exige a elaboração dos seguintes relatórios, descritos na tabela 1, que devem ser apresentados ao órgão competente:

Tabela 1. Relatórios exigidos.

RELATÓRIO	INFORMAÇÕES	STATUS
Estudo de viabilidade de queima (EVQ)	* Sobre a fábrica de cimento; * Objetivo da utilização de resíduos; * Caracterização; * Descrição do processo gerador do resíduo; * Equipamento utilizado para coprocessar;	EVQ aprovado pelo IDEMA; Obteve-se a Licença de instalação (L.I).
Teste em branco	* Avaliação do desempenho ambiental da fábrica de cimento antes do coprocessamento;	Testes realizados;
Planejamento de queima	* Fluxograma do processo produtivo; * Indicação dos pontos de alimentação; * Descrição da capacidade dos sistemas e equipamentos envolvidos;	Elaborado; Requisito para obtenção da licença de operação (L.O.).
Levantamento de indústrias geradoras / fornecedoras de resíduos	* Levantamento realizado na Macrorregião RN, CE e PB; * Estimar o volume de resíduo a ser coprocessado diariamente;	Levantamento concluído

Fonte: Autoria própria

Na operação de transporte dos resíduos desde a empresa geradora até a fábrica de cimento são necessárias algumas precauções. Nesta etapa deverão ser fornecidas instruções para a operação de transporte do material, elaboradas em conformidade com a legislação em vigor, as quais ficarão anexas ao plano de coprocessamento. Os resíduos devem ser transportados devidamente embalados e lacrados, de forma a preservar a saúde de todos os envolvidos na operação. A unidade fabril elaborará um check list no qual conterá itens de rotina que deverão ser verificados tanto pela empresa fornecedora, a transportadora e pela fábrica.

Uma gama de documentos são gerados durante e após a implantação do sistema de coprocessamento. Os registros constituem evidências das operações desenvolvidas e devem ser, portanto, controlados de acordo com a respectiva norma. Além dos relatórios exigidos para obtenção da licença, outros planos e registros devem ser elaborados pela unidade cimenteira para controle dos resíduos, dentre os quais, alguns se encontram listado na tabela 2 a seguir:

Tabela 2. Ações para geração de documentos necessários.

PLANO DE AÇÃO DOCUMENTOS EXIGIDOS (CONAMA 264 e 316)
Elaboração de estudo de impacto ambiental (EIA e RIMA) – CONAMA 316 - Art.26º
Elaboração de plano de contingência – CONAMA 316 - Art.26º
Elaboração de plano de emergência – CONAMA 316 - Art.26º
Elaboração de treinamento de pessoal – CONAMA 264 – Seção 9ª

Fonte: Resolução CONAMA nº 264 e nº 316 (1999)

O recebimento dos resíduos deve obedecer a um cronograma estabelecido juntamente com a indústria geradora. As operações de recepção e pré-condicionamento dos resíduos são realizadas numa área de aproximadamente 650m². Deve existir um procedimento de aceito dos resíduos de forma a garantir a qualidade do produto e se o mesmo encontra-se dentro das condições especificadas e acordadas entre geradora e fábrica. Deve-se também ter um controle e monitoramento das entradas de resíduos, classificando-os conforme suas propriedades físico-químicas e garantindo sua rastreabilidade desde a recepção até o tratamento final.

A taxa máxima de alimentação do resíduo ao calcinador e forno será estabelecida através de balanços materiais, com base no teste em branco, previamente efetuado. Tem por finalidade

evitar que os limites de emissão pré-estabelecidos pela legislação sejam excedidos, bem como viabilizar a atividade de co-processamento, de tal forma a não causar impactos ambientais, não afetar as condições de segurança e saúde pública e não causar prejuízos às instalações, equipamentos e qualidade do produto. O projeto prevê que o material será depositado em um elevador de caçambas, sendo suspenso até um ponto acima do local de queima, caindo em uma balança dosadora, que irá regular a vazão mássica do resíduo a ser injetado no sistema (Lampert, 2012).

Deverá ser elaborado um plano de controle ambiental composto por basicamente três tipos de monitoramento, os quais devem ser enviados ao órgão competente acompanhados dos respectivos relatórios conclusivos, apresentados na Tabela 3:

Tabela 3. Relatórios ambientais.

RELATÓRIOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	
MONITORAMENTO DO ENTORNO	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de rede amostradores de grande volume, para controle das partículas em suspensão; • Instalação de um amostrador de pequeno volume para monitorar as concentrações de dióxido de enxofre;
MONITORAMENTO CONTÍNUO	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de 2 analisadores contínuo de O₂ em pontos estratégicos do sistema;
MONITORAMENTO PERIÓDICO DOS GASES DE EXAUSTÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de analisadores contínuos na chaminé para monitorar níveis de emissão de hidrocarbonetos, dióxido de enxofre e oxigênio;

Fonte: Autoria própria

À critério do órgão ambiental podem ser modificadas as frequências estabelecidas, em função das características do material a ser co-processado, do histórico das emissões atmosféricas, da capacidade de dispersão atmosférica, da qualidade do ar e do uso e ocupação do solo da região.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, a utilização de fornos de clínquer como opção para a destinação dos resíduos, nas condições estipuladas pelo CONAMA 264/99, ou seja, como combustível auxiliar ou para incorporação ao cimento, é vantajoso em relação a unidades específicas de incineração de resíduos sólidos, podendo-se citar como exemplo a redução do investimento de capital em plantas de gerenciamento de resíduos, uma vez que as modificações necessárias nas instalações de produção de clínquer existentes representam pequenas parcelas do montante necessário para a implantação de uma unidade nova de incineração de resíduos. As etapas para implantação aqui discriminadas oferecem um passo-a-passo a ser seguido por plantas industriais que pretendem aderir ao coprocessamento, devendo-se observar e adequar à realidade e às especificidades presentes na legislação dos órgãos ambientais municipais e estaduais.

REFERÊNCIAS

- Abcp e Snic. Co-processamento de resíduos industriais. Disponível em: <http://www.snic.org.br/video/videosnic_coprocess.htm>. Acesso em: 15 dez. 2012.
- World business council for sustainable development (WBCSD). Iniciativas para a sustentabilidade do cimento. [S.l.]: WBCSD, 2002. 6 p. Disponível em <www.wbcsd.org>. Acesso em 15 dez. 2012
- Maringolo, Vagner. Clínquer Co-processado: Produto de tecnologia integrada para sustentabilidade e competitividade da indústria de cimento.. 2001. 150 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Mineralogia e Petrologia, Geociências, Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, 2001.
- Lampert, E.J., Estudo de viabilidade de queima: Coprocessamento na unidade Mizu - Ba. Disponível em: <http://www.abcp.org.br>. Acesso em 10 de Julho de 2015.
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. 1999. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 13 de Julho de 2015.