

VII Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG *campus* Bambuí
VII Jornada Científica
21 a 23 de outubro de 2014

Análise de indústrias cimenteiras e seus impactos socioambientais

Warley Alves Coutinho CHAVES¹; Valdevan da Silva MORAIS¹; Patrícia Chaves de OLIVEIRA²; Wemerton Luís EVANGELISTA³

¹ Estudante de Engenharia de Produção. ² Estudante em Administração. ³ Professor Orientador. Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG.

RESUMO

O cimento é uma *commodity* de baixa substitutibilidade e está presente em todo tipo de construção, desde simples moradias até em grandes obras. Devido à alta produção das indústrias cimenteiras, são gerados em consequência grandes impactos socioambientais. Levando em consideração estes fatores, objetivou-se realizar um estudo sobre as fábricas de produção de cimento, que se encontram em crescimento devido ao avanço na construção civil. Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, utilizando como meio de informação artigos científicos, relatórios e a legislação ambiental. Assim, foi possível obter as informações necessárias para a fundamentação teórica do presente trabalho. As operações das fábricas de cimento trazem impactos ambientais em todas as fases da produção. Entre os processos produtivos da fábrica de cimento, os três maiores problemas onde se localizam os maiores índices de poluição, consistem no processo de mineração (extração do calcário), transporte de material particulado ao longo da cadeia produtiva e no forno de clínquerização onde é lançado um grande volume de gases. Para a amenização dos impactos gerados pelos ruídos, excesso de poeiras e lançamentos de gases que colaboram com o efeito estufa, as empresas devem adotar medidas que levam as empresas a soluções para minimizar os impactos socioambientais.

Palavras chaves: Baixa substitutibilidade, processo produtivo e amenização dos impactos.

INTRODUÇÃO

O cimento é o resultado da mistura de diversas matérias primas. A variação da quantidade de cada matéria prima resulta em diferentes tipos de cimento. Em suma, o cimento é uma “*commodity*” (tudo aquilo que em seu estado bruto, pode ser produzido em larga escala) de baixa substitutibilidade. Ele está presente em todo tipo de construção, desde simples moradias até em grandes obras.

Qualquer indústria, desde pequeno a grande porte, produz resíduos que geram impactos socioambientais. Devido à alta produção das indústrias cimenteiras, são gerados em consequência, grandes impactos socioambientais. Devido a isso torna-se indispensável a atuação de medidas para minimizar os impactos gerados, que garantem uma redução dos impactos nocivos que atingem o meio ambiente e a sociedade.

Levando em consideração estes fatores, objetivou-se realizar um estudo desses impactos gerados pelas fábricas de cimento, cujo consumo se encontra em ascensão devido ao avanço na construção civil.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, utilizando como meio de informação artigos científicos, relatórios, a legislação ambiental brasileira e sites especializados relacionados à produção de cimento e problemas ambientais. Assim, foi possível obter as informações necessárias para a fundamentação teórica do presente trabalho.

Foram descritos no presente trabalho questões como: etapas da fabricação do cimento, impactos socioambientais, recursos para minimização de impactos ambientais e inovações utilizadas nas indústrias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de fabricação em uma indústria cimenteira, pode ser dividido em diversas etapas, onde cada uma possui uma grande importância para fabricar um produto homogêneo e de ótima qualidade para o produto final.

A Figura 1 mostra um diagrama que resume as treze principais etapas do processo produtivo do cimento.

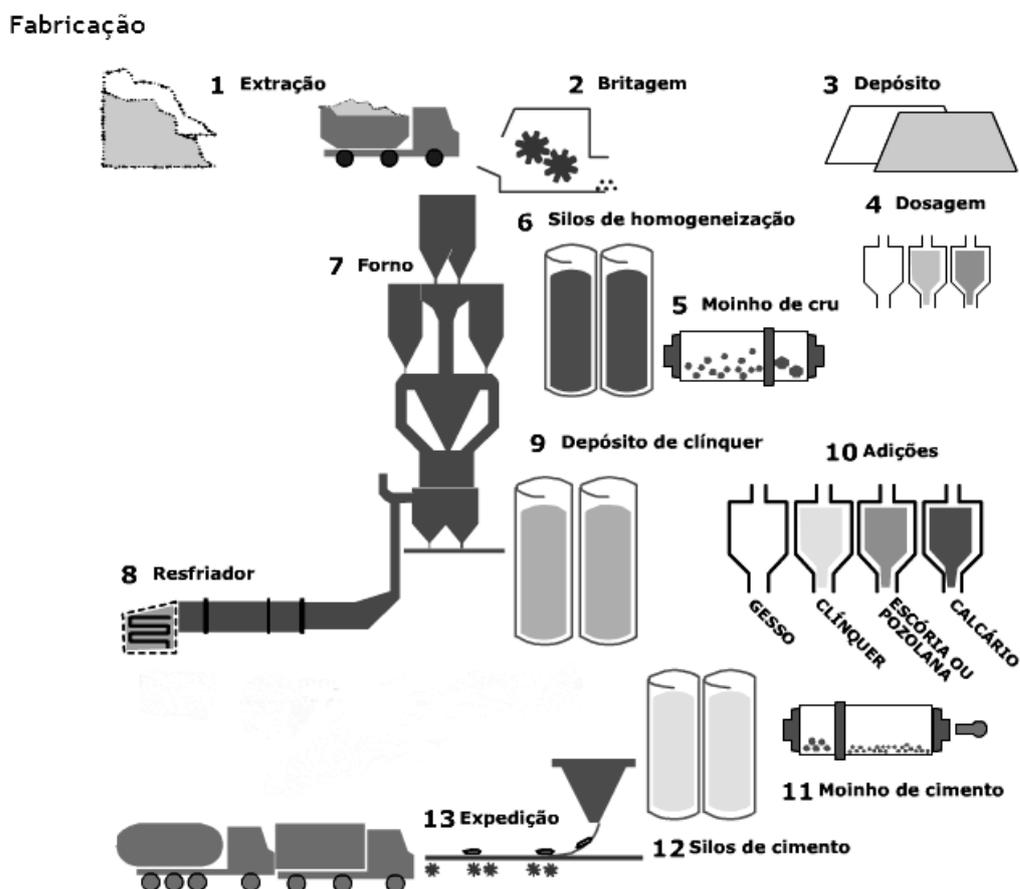


Figura 1: Diagrama das etapas de produção de cimento. Fonte: ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland.

As operações das fábricas de cimento trazem impactos ambientais negativos em todas as fases da fabricação. Em todas as etapas ocorre a poluição do ambiente através de material particulado e ruídos gerados pelas máquinas e equipamentos, ocorre também a degradação da fauna e flora devido a exploração das minas de calcário.

Os principais poluentes emitidos durante o processo de fabricação do cimento são: material particulado, dióxido de carbono, óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio. Segundo pesquisas americanas (órgãos ambientais), os principais poluentes atmosféricos perigosos liberados pela indústria cimenteira são as dioxinas, furanos, metais pesados (mercúrio, chumbo, cádmio, arsênio, antimônio e cromo), resíduos de combustão incompleta e ácidos halogenados (SANTI; SEVÁ FILHO, 2004).

Entre os processos produtivos da fábrica de cimento, os três maiores problemas onde se localizam os maiores índices de poluição, consistem no processo de mineração (extração do calcário), transporte de material particulado ao longo da cadeia produtiva e no forno de clínquerização onde é fabricado o clínquer. Os níveis de poeira (materiais particulados) e ruídos gerados no desmonte das rochas e movimentação das máquinas atingem níveis que muitas vezes são quase impossíveis de serem controlados. O controle da poluição dos fornos dependem das tecnologias aplicadas em seu processo industrial, das composições químicas e mineralógicas das matérias-primas e dos combustíveis empregados no processo de fabricação (SEBASTIÃO, 2013).

Para amenizar os impactos gerados pelos ruídos na mineração o mais aconselhável é que seja efetuada a manutenção das máquinas para diminuir os ruídos, e em relação às explosões das minas, que sejam realizadas no horário comercial da cidade mais próxima onde se encontra a indústria, visando menor perturbação da população.

Em relação ao excesso de poeiras geradas na mineração e nas estradas por onde transitam grandes veículos, poderia ser feito a pavimentação das mesmas. No entanto o mais adequado a se fazer seria a aplicação por aspersão de água e soluções aquosas, visando diminuir esses materiais particulados.

Sabendo que a etapa mais poluente se encontra no processo de clínquerização (forno rotativo), devido ao seu alto consumo de combustíveis, as cimenteiras devem introduzir em seu processo de fabricação de clínquer uma ação denominada co-processamento, onde a mesma consiste na incineração dos resíduos industriais gerados por outras empresas, substituindo boa parte do combustível.

No entanto, existem outros tipos de resíduos que apresentam características em sua composição que são compatíveis com as matérias-primas. Com o reaproveitamento destes resíduos, tanto a indústria cimenteira quanto a indústria que gera os resíduos minimizam custos, onde a indústria cimenteira adquire uma considerável economia na aquisição de matéria prima, enquanto a indústria fornecedora do resíduo tem uma nova forma de descarte de resíduos (SEBASTIÃO, 2013).

Mesmo com a utilização de combustíveis alternativos, essas indústrias ainda necessitam utilizar combustíveis fósseis para o seu processamento, sendo que em ambos os casos ainda é gerado um grande volume de gases que prejudica o meio ambiente. Os meios mais utilizados e ideais para se realizar o controle das poluições causadas pelo forno, seria o uso filtros coletores de particulados, e atualmente os três filtros mais utilizados pelas indústrias são: Ciclone com 70 á 90%

de eficiência; Precipitador Eletrostático com 98% de eficiência; Filtro de Mangas com 99,99% de eficiência (PACHECO, 2006).

Todas essas medidas levam as empresas a buscar novas opções e soluções para minimizar os impactos socioambientais. As opções atuais para o controle dos impactos negativos incluem sistemas de gerenciamento, que monitoram as emissões e os efeitos sobre a saúde pública, e pesquisas sobre os avanços tecnológicos de novos processos de controle para redução das emissões.

CONCLUSÃO

O cimento é um produto muito importante para o desenvolvimento de um país e contribui muito para sua economia, porém a fabricação desse produto gera grandes impactos no meio ambiente e na população local e global. Para minimizar esses impactos as empresas produtoras, devem ter responsabilidade social e ambiental para que seus impactos se tornem mínimos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPC – Associação Brasileira de Cimento Portland. **Fluxograma de Fabricação de Cimento**. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/conteudo/basico-sobre-cimento/fabricacao/fabricacao#.U2zbp4FdVMV>>. Acesso em: 05/04/2014.

SANTI, A. M. M. ; SEVÁ FILHO, A. O. **Combustíveis e riscos ambientais na fabricação de cimento**: casos na Região do Calcário ao Norte de Belo Horizonte e possíveis generalizações. In: Encontro da ANPPAS - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2., 2004, Piracicaba. Anais... Encontro da ANPPAS, 2004. p.1-18.

PACHECO, T. A. **A história do controle da poluição atmosférica**. CONSELHO em revista | n° 39. 2006. Disponível em <URL: [http://satur no.crea- rs.org.br/crea/pags/revista/39/CR39_area-tecnica-artigo6.pdf](http://satur.no.crea-rs.org.br/crea/pags/revista/39/CR39_area-tecnica-artigo6.pdf) >. Acesso em: 03/04/2009.

SEBASTIÃO, M. **Estudo da emissão de poluentes atmosféricos na indústria cimenteira**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.