

MONITORAMENTO E CONTROLE DA POLUIÇÃO DO AR PROVENIENTE DE FONTES FIXAS

Keila Machado de Medeiros^{1*}; Diego de Farias Lima²; Antônio Fabiano Donato da Silva²; Edcleide Maria Araújo¹; Carlos Antônio Pereira de Lima²

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, *keilamachadodemedeiros@gmail.com, edcleide.araujo@ufcg.edu.br

²Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, diegolima_dl@hotmail.com, qfabiano@gmail.com, caplima2000@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Poluente atmosférico é toda substância sólida, líquida ou gasosa que afeta prejudicialmente o meio ambiente após mudanças químicas na atmosfera ou pela ação sinérgica com outras substâncias (BRETSCHEIDER e KURFÜRST, 1987).

Os poluentes atmosféricos possuem um grande volume por unidade de massa e, uma vez lançados na atmosfera, misturam-se com o ar e são levados pelas correntes de vento, em um movimento basicamente não controlável (CARVALHO JUNIOR e LACAVA, 2003).

De acordo com a sua origem, os poluentes podem ser classificados como poluentes primários, emitidos diretamente na atmosfera e secundários, que são formados na atmosfera a partir de reações químicas e/ou fotoquímicas entre dois ou mais poluentes, como o O₃, que tem como precursores os hidrocarbonetos e os óxidos de nitrogênio (NO_x) (MMA, 2006).

Os poluentes atmosféricos podem ser classificados como sólidos, líquidos e/ou gasosos, de acordo com seu estado de agregação. Na prática estes três grupos podem ser combinados de acordo com alguns pontos de vista (GOMES, 2010).

Substâncias sólidas ou líquidas podem ser agrupadas como particulado ou material particulado desde que princípios físicos sejam frequentemente utilizados para sua remoção e suas densidades sejam aproximadamente três vezes maiores do que a do ar onde estão diluídos (GOMES, 2009).

Os gases e vapores formam outro grupo, sendo poluentes moleculares com existência permanente: os gases propriamente ditos, ou os vapores que à temperatura ambiente podem sofrer condensação e voltar à forma líquida original (BOUBEL et al., 1994).

De acordo com sua composição química, os poluentes podem ser classificados em inorgânicos e orgânicos. Podem também ser classificados como poluentes primários e secundários, sendo os primeiros já emitidos na forma de poluentes e os outros formados na atmosfera por reações químicas ou fotoquímicas com a participação de dois ou mais poluentes ou com a participação de componentes próprios da atmosfera (PARTER, 1978).

Os poluentes podem ainda ser classificados de acordo com os seus efeitos em substâncias radioativas, metais pesados, tóxicas, carcinogênicos, mutagênicos, entre outros (GOMES, 2009).

As substâncias poluidoras do ar têm origem principalmente na combustão incompleta de combustíveis fósseis nos grandes centros urbanos, os quais são utilizados para as mais variadas finalidades. Outras fontes de poluição do ar de significativa importância são vaporização de líquidos contaminantes, operações industriais de atrito (moagem, corte e perfuração), combustão de materiais residuais, construção civil, pátios de estocagem de materiais em grãos, entre outras (VESILIND e MORGAN, 2011).

São muitas as fontes de poluição do ar. Podem ser de origem natural, como as emissões vulcânicas, os incêndios florestais, os aerossóis dos oceanos, processos microbiológicos, entre outras, ou de origem antropogênica, que resultam das inúmeras atividades humanas (indústria,

aquecimento, transporte, geração de energia, entre outras) (LORA, 2002). O objetivo desta pesquisa foi analisar as principais fontes fixas de emissões de efluentes gasosos na Mesorregião da Borborema e de alguns municípios nas Mesorregiões do Agreste e do Sertão Paraibano.

METODOLOGIA

Para a pesquisa foi utilizado à divisão do Estado em três grandes regiões de atendimento e fiscalização, sendo que todo o levantamento de dados foi realizado no Núcleo Regional da SUDEMA de Campina Grande, cuja área de atribuição abrangeu a Mesorregião da Borborema e alguns municípios das Mesorregiões do Agreste e Sertão Paraibano. Foi efetuado um estudo de casos reais específicos de alguns ramos de atividades fiscalizados dentro do Estado da Paraíba, sendo tratados os principais poluentes atmosféricos gerados, bem como as soluções dadas pelas empresas aprovadas pelo órgão da SUDEMA, de maneira a mitigar os impactos junto ao meio ambiente e as comunidades circunvizinhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Paraíba é utilizado o processo por via úmida, onde o caulim bruto é desintegrado em batedor onde é adicionada água para a lavagem dos minerais acessórios de modo a retirar a fração de caulim agregada a eles. Em seguida, o material passa por tanques para a separação do caulim da areia e depois para tanques de sedimentação onde os flocos são precipitados. Por fim, as tortas de caulim são quebradas em vários pedaços, passando por um processo de moagem, para serem ensacados e comercializados (NÓBREGA, 2007). E todas estas etapas inerentes ao processo de beneficiamento do caulim geram poluição atmosférica.

As maiores empresas neste ramo de atividade, com o intuito de mitigar o problema desta poluição, adotam medidas de controle que vai desde o transporte do material da mina até a embalagem e destinação do produto acabado. Para o transporte do local de extração a empresa de beneficiamento, o material é molhado e os caminhões são cobertos com lonas. Já na indústria, durante o processo produtivo, a grande maioria faz uso de filtros de manga para diminuir a propagação de material particulado para a vizinhança, bem como para obter maior aproveitamento do minério (caulim) processado, podendo ser visto na Figura 1.



Figura 1: Filtros de manga para retenção de material particulado. Fonte: Própria, 2014.

Como resultado do beneficiamento do caulim, a indústria produz uma quantidade de resíduos muito elevados com frações granulométricas distintas, constituído mineralogicamente de quartzo, mica e feldspato, com aproximadamente 7% de caulim (LIMA, 2010). Estes resíduos são

depositados a céu aberto em área próxima ao local onde são gerados, provocando poluição atmosférica. Contudo, apesar dos esforços das empresas para mitigar este problema, um grande problema ainda persiste, pois este rejeito pode ser carregado pela ação dos ventos para outras áreas fora dos parques industriais. Apesar de existirem alternativas de uso desse resíduo, elas ainda não são exploradas na Paraíba em escala industrial, tendo ainda o Estado que conviver com grandes montanhas de rejeito proveniente de caulim misturada à vegetação nativa do Seridó paraibano. A Figura 2 apresenta o depósito para o rejeito proveniente do beneficiamento do caulim na Paraíba.



Figura 2: Rejeito proveniente do beneficiamento do caulim na Paraíba. Fonte: Própria, 2014.

O processo produtivo existente nas olarias paraibanas seguem, em geral, três etapas: a primeira envolve a extração e estocagem do minério, nesse caso a argila, a qual geralmente vem de açudes secos, a segunda é o processo de fabricação in situ do tijolo que ocorre através de um processo de extrusão, e por fim se tem a secagem, a queima e o produto final com a fabricação do tijolo. Nesse processo, se tem a utilização predominante de insumos energéticos degradantes como o uso da lenha na queima do produto. A Figura 3 apresenta um dos modelos de fornos tipo caieiras mais comum usado por olarias no Estado da Paraíba.



Figura 3: Modelo de forno usado por olarias no Estado da Paraíba. Fonte: Própria, 2014.

No Estado da Paraíba, grande parte das olarias existentes ainda usam fornos tipo caieira na produção dos tijolos, e tem como combustível a lenha. Esse sistema de queima causa grande

poluição atmosférica por conta da grande quantidade de lenha usada por fornalha acendida, isso porque esse modelo de forno tem baixo rendimento energético.

Atualmente, a SUDEMA, por intermédio de seus técnicos apenas vem autorizando a liberação das licenças de operação para esse tipo de atividade em conjunto com as licenças de alteração para a mudança dos fornos por equipamentos que consomem menos lenha. Em geral, os donos de olarias vêm adotando os fornos do tipo contínuo por transferirem parte do calor para as seções seguintes, formando assim um ciclo, e consumindo menos energia. Essa medida adotada pelo órgão ambiental e pelos donos de olarias apenas tem grande valia para o meio ambiente e populações circunvizinhas, se os gases emitidos pelos fornos forem canalizados para um único ponto e devidamente tratados através de sistemas de lavagem de gases.

As panificadoras são as recordistas de reclamação junto aos órgãos ambientais, em mais de 40% das reclamações sobre poluição atmosférica estão envolvidas empresas de panificação.

Em todos os casos atendidos pela equipe de fiscalização da SUDEMA de Campina Grande, todas as panificadoras estavam localizadas em zona urbana dos municípios com um grande número de residências vizinhas que eram afetadas diretamente com as emissões das chaminés, e como já expostas no questionário, essas pequenas empresas não possuíam nenhum tipo de sistema de tratamento de gases, e mesmo as que possuíam, o sistema se mostrava ineficiente.

Um dos motivos para o grande número de reclamação advém da fumaça escura expelida pela chaminé das panificadoras e que além do mau cheiro forte e sufocante, também tem a fuligem que suja roupa e fixa no chão e móvel das casas. A Figura 4 (a) e (b) ilustra a emissão de fumaça escura proveniente da queima de lenha de panificadoras.

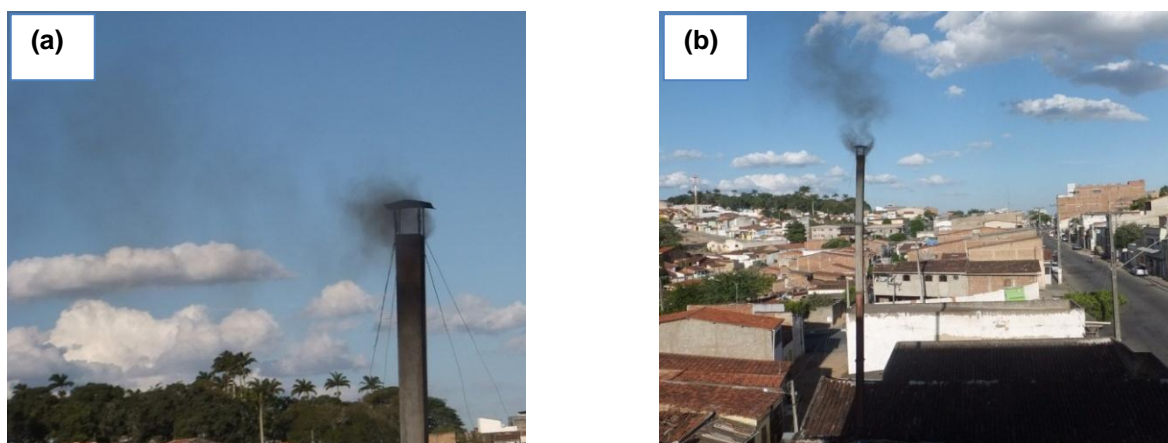


Figura 4 (a) e (b): Fumaça escura saindo das chaminés de panificadoras. Fonte: Própria, 2014.

Uma das grandes dificuldades para adequação das panificadoras as normas vigentes ocorre logo de início, no cumprimento da Lei Municipal nº 4129, no caso das panificadoras dentro do município de Campina Grande, lei essa referente ao Código de Postura do Município de Campina Grande (PMCG, 2014). A Seção V e Art. 385 do Código de Postura de Campina Grande diz o seguinte:

Art. 385. As chaminés, de qualquer tipo, nas indústrias, nos estabelecimentos comerciais ou prestadores de serviço deverão ser instalados de forma que a fumaça, a fuligem, os odores ou os resíduos expelidos não provoquem incômodos à vizinhança e nem afetem o meio ambiente, devendo ser dotadas de equipamentos que evitem estas incomodidades e atendendo às seguintes exigências:

- I - Não poderão ter altura inferior a 5,00m (cinco metros), contados do ponto mais elevado das coberturas das edificações circunvizinhas, num raio de 50,00m (cinquenta metros);
- II - Quando houver possibilidade, deverão ser dotadas de filtros apropriados;
- III - Utilizar meios de tratamento adequados para evitar a poluição do meio ambiente, quando não for possível cumprir as exigências citadas nos incisos I e II.

Para as empresas instaladas dentro de Campina Grande, o texto dessa lei já se torna um grande empecilho, visto que a altura da chaminé ter que ficar cinco metros acima das construções circunvizinhas, exige que o proprietário da padaria construa uma boa estrutura física para sustentar a chaminé, isso quando não se torna inviável, devido à construção de edificações ao lado das panificadoras.

Os proprietários de panificadoras muitas vezes instalam um sistema de lavagem de gases como o apresentado na Figura 5, sendo adquirido, conforme explicitado no questionário, sem a consulta de profissionais habilitados, o que acaba por ensejar na reprovação do sistema por parte dos técnicos do órgão ambiental. Nesses casos, como já informado, devido à proximidade das residências e da intervenção do Ministério Público Estadual.

O Ministério Público em muitos casos interveio, e através do TAC conseguiu com que os proprietários das panificadoras substituíssem os fornos à lenha por fornos a gás natural ou elétrico. Contudo, ainda falta maior intervenção da própria SUDEMA por meio do licenciamento ambiental, através do aumento da validade da licença, a qual poderia passar de dois, como é hoje, para um tempo maior para os empreendimentos que optassem pela substituição dos fornos, isso funcionaria como um incentivo para o alto investimento a ser realizado pelo dono da indústria.



Figura 5: Modelo de tratamento adquirido por donos de panificadora. Fonte: Própria, 2014.

Portanto, diante do exposto fica evidente que os órgãos ambientais têm liberdade para avaliar a tecnologia de abatimento dos poluentes atmosféricos utilizada por empresas de pequeno, médio e grande porte. Além disso, avaliam o impacto que cada atividade ocasiona nas condições locais, podendo tomar como parâmetros de regras mais restritivas, caso seja necessário (OLIVEIRA e BERETTA, 2014).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos foi possível chegar à conclusão que as indústrias de beneficiamento de caulim utilizam filtros de manga para diminuir a propagação de material particulado para a vizinhança, bem como para obter maior aproveitamento do minério processado.

A substituição dos fornos do tipo caieira por contínuo é uma alternativa viável, pois consomem menos lenha e conseqüentemente, menos energia. As panificadoras obtiveram o maior percentual de denúncias de poluição atmosférica, pela maioria estarem localizadas em centros urbanos. E para solucionar este problema foi sugerida a substituição dos fornos à lenha por fornos elétricos ou a gás natural. Portanto, as ações de fiscalização da poluição atmosférica pela SUDEMA visam o cumprimento da legislação pertinente, o atendimento, o monitoramento e controle da qualidade ambiental, coibindo as ações de poluição e estabelecendo medidas de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRETSCHNEIDER, B.; KURFURST, J. Air Pollution Control Technology, Amsterdam-Oxford-New York, Elsevier, 1987.
- BOUBEL, R. W.; FOX, D. L.; TURNER, D. B.; STERN, A. C. Fundamentals of Air Pollution. Third Edition, Publisher: Academic Press Inc., San Diego, 1994.
- CARVALHO JÚNIOR, J. A.; LACAVALA, P. T. Emissões em Processos de Combustão. 135 p. Editora: UNESP, São Paulo, 2003.
- GOMES, E. P. Levantamento das Principais Fontes de Emissões Atmosféricas na Cidade de Manaus. 105 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, 2009.
- GOMES, J. Poluição Atmosférica: Um Manual Universitário. 266 p. Editora: Pubindústria, 2ª edição, 2010.
- LIMA, R. C. O. Diagnóstico dos impactos ambientais decorrentes do beneficiamento de caulim no município de Equador – RN. Revista de Biologia e Ciências da Terra. ISSN 1519-5228, v. 10, n° 2, 2010.
- LORA, E. E. Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte. 2ª ed., Editora: Interciência, Rio de Janeiro, 2002.
- MANAHAN, S. E. Environmental Chemistry. 7ª edição, New York, CRC Press LLC, 2000.
- MMA. Ministério Meio Ambiente. 44º Reunião da Câmara Técnica e Controle e Qualidade Ambiental. 2010. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1349/Transc44aCTCQA_27out10.pdf. Acesso em: 02 abr. 2016.
- NÓBREGA, A. F. Potencial de Aproveitamento de Resíduos de Caulim Paraibano para o Desenvolvimento de Argamassas de Múltiplo Uso. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.
- PARTER, A. Industrial Air Pollution Handbook. Great Britain, Mc-GrawHill Book Company. 1978.
- PMCG. Prefeitura Municipal de Campina Grande. 2014. Projeto do Código de Posturas do Município de Campina Grande: Lei 4129 de 07 de agosto de 2003. Disponível em: <http://pmcg.org.br/wp-content/uploads/2014/10/CODIGO-DE-POSTURA.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.
- VESILIND, P. A. & MORGAN, S. M. Introdução à Engenharia Ambiental. Tradução da 2ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- OLIVEIRA, K. G. M. & BERETTA, M. A Contribuição do Licenciamento Ambiental na Gestão da Qualidade do Ar: Estudo de Caso no Município de Candeias-BA. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais - GESTA, p. 105-121, 2014.