

Eixo Temático ET-11-001 - Poluição do Ar

## **IMPLANTAÇÃO DE UM FILTRO PARA TRATAMENTO DE FUMAÇA PRODUZIDA POR UMA PADARIA NA CIDADE DE CARUARU-PE**

Elyson Darlan Vital da Silva, Gustavo Saturnino da Silva, Hiago Nunes Valeriano Bernardo, Henrique John Pereira Neves

Associação Caruaruense de Ensino Superior e Técnico – Faculdade ASCES. Caruaru-PE.

### **RESUMO**

O intenso processo de urbanização e industrialização tem colocado em risco a qualidade de vida dos habitantes das áreas urbanas, risco relacionado com o ar que se respira. Processo industrial associado a fatores meteorológicos como a temperatura do ar, pressão e umidade, tem contribuído para a concentração de poluentes em suspensão na atmosfera, gerando um clima urbano poluído e propício ao surgimento de doenças. Tem se falado nos problemas sócios ambientais provocados por essas empresas, pois estão localizadas em meio a residências, pois essa queima produz uma fumaça denominada fuligem que causa muitos problemas respiratórios principalmente em idosos e crianças, tem um potencial de aderir a residências. Adequar-se às normas é muito difícil, pois equipamentos de controle e tratamento dessa fumaça são de alto valor econômico, com isso pequenas empresas não conseguem muitas vezes se adaptarem a essas normas. Com isso esse trabalho teve como propósito desenvolver e implantar um equipamento de baixo custo e de fácil manutenção para que essas empresas possam se adequar a legislação e assim então proporcionar melhoria de vida para a população localizada no entorno do empreendimento, para tanto utilizando-se um filtro tipo cartucho plissado de caminhão e uma tubulação com simples dimensionamento feito de zinco, em que se obteve uma redução de mais de 82% de material particulado (MP), que representa 66 kg de MP por mês, podendo se chegar a uma redução do poluente entre 99% e 100%.

**Palavras-chave:** Qualidade do ar; Fumaça; Fornos de padarias.

### **INTRODUÇÃO**

As grandes concentrações humanas que hoje existem na face da terra podem ser em muitos aspectos, comparadas com organismos vivos. Dependem de energia para se manter, metabolizam esta energia para o seu funcionamento e produzem resíduos como consequência dos seus processos vitais. Resíduos sólidos, líquidos e gasosos são produzidos por qualquer um, através dos processos necessários para manutenção de suas vidas. Compete a todos fazer uso adequado dos recursos energéticos, manter funcionando os processos metabólicos e manter uma higiene corpórea adequada. Desde a descoberta do fogo o homem tem contribuído, inconscientemente para a degradação da qualidade do ar no com o surgimento dos motores a combustão, com a queima de combustíveis fósseis, com o surgimento das indústrias siderúrgicas e de produtos químicos (AMARAL e PIUBELI 2003).

A toxicidade produzida por essas indústrias tem o potencial de promover danos à saúde humana. Um dos elementos que mais tem sido agredido pelo homem é o ar. Indispensável para a vida, provavelmente não recebeu maiores atenção pelo fato de ser abundante, invisível e inodoro. O nível de poluição do ar é medido pela quantificação dos poluentes existentes na mesma (AMARAL e PIUBELI, 2003).

Segundo a Resolução nº 3/1990, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) os padrões de qualidade do ar são divididos em primário e secundário sendo primário são concentrações de poluentes que quando são ultrapassadas fazem mal a saúde da população e secundário aqueles que são abaixo do que se prevê o mínimo efeito sobre a população, ou seja, que cause o mínimo efeito sobre a saúde da população. Na própria resolução é considerado parâmetros regulamentados pela legislação os materiais particulados, partículas totais em suspensão, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio (CONAMA, 1990).

Com isso as empresas têm que se adequar aos parâmetros citados na lei, alguns métodos de controles pode ser utilizado para o controle e redução das emissões, devendo ser aplicadas de acordo com as necessidades existentes para alcançar os parâmetros exigidos legalmente pela norma, métodos esses que podem se destacar a entalção de equipamentos ou adquirir métodos que aperfeiçoe esse controle de emissão e ou redução da mesma, exemplos desses são a implantação de equipamentos de controles nas chaminés como a instalação de ciclones, lavadores de gases e câmeras gravitacionais, ou até mesmo o aumento da fornalha, o uso de lenha seca ou briquetes de bagaço de cana, serragem dentre outros. Mais há muitas dificuldades por essas empresas por se tornar de difícil acesso equipamentos que promovem essas qualidades exigidas pela norma, pois a maioria dessas tecnologias são complexas e de elevado custo para sua aquisição e manutenção, nesse contexto é de fundamental importância que se desenvolva-se esforços para promover acesso viável a essas tecnologias (QUEIROZ, 2009).

Nesse contexto está inserido o município de caruaru, cidade essa localizada no interior de Pernambuco e tem como sua característica o título de cidade mais populosa do agreste do estado, a cidade tem como grandes fontes sócias econômicas suas empresas de grande e pequeno porte, empresas essas que na grande maioria utiliza-se de equipamentos movidos à lenha ou a combustível de origem fosseis (BDE, 2010).

Dentro dessas empresas está inserida as padarias que está localizada na maioria dos casos em meio urbano, e conseqüentemente perto da população, por isso é importante ressaltar os problemas ambientais provocados por essas empresas, que na maioria dos casos trabalham ainda com fornos a lenha para fabricação de seus produtos, com isso a liberação de fumaça é preocupante pois seus efeitos a saúde humana, que é afetada diretamente por essas partículas podem ocasionar em dores de cabeça, agravamento em problemas respiratórios, circulatórios e cardiovasculares e ainda irritações nos olhos, nariz e garganta (QUEIROZ, 2009).

## **OBJETIVO**

Proporcionar uma solução para empresas que utilizam maquinas com funcionamento a lenha um tratamento viável para o resíduo gerado pela mesma, para tanto instalação de um filtro de baixo custo de implantação e controle, para tratamento de fumaça de fornos de funcionamento a lenha.

## METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na cidade de Caruaru-PE, localizada na região Agreste do Estado, com aproximadamente 320.000 habitantes, no Bairro Kenedy , em uma padaria com uma população circunvizinha de aproximadamente 12.000 habitantes (IBGE, 2010).

Foi utilizado um filtro tipo cartucho plissado, medindo 34 cm de altura por 17 cm de diâmetro, conforme Figura 1.



**Figura 1.** Filtro cartucho plissado.

Foi desenvolvida uma tubulação de zinco medindo 50 cm de altura por 155 cm de comprimento e com diâmetro de entrada e de saída de 15 e 9 cm, respectivamente, conforme Figura 2.



**Figura 2.** Tubulação de zinco.

Para auxiliar a montagem do filtro de modo que a partícula em chamas não chegasse a ter contato com o meio filtrante a tubulação foi projetada com um design de forma que a tubulação funcionasse como uma quebra chamas, pois caso contrário poderia danificar o filtro.

A parte da tubulação esse quebra chamas foi encaixado na saída da chaminé e a parte da tubulação com menor diâmetro foi ligada ao filtro. Para que não haja nem um tipo de vazamento de material foi usado uma cola de silicone de alta temperatura que é utilizada para selante em motores automotivos.

Com o filtro em mãos foi levado antes da montagem para uma balança convencional semi analítica e pesado, em seguida foi colocado na carcaça metálica para funcionamento do equipamento durante um tempo de (24 horas).

Com o término desse tempo, foi retirado o filtro da carcaça, em seguida foi levado novamente para a balança e pesado novamente, com os pesos do filtro novo e usado em mãos foi calculada a massa de material particulado retida no filtro.

## **RESULTADOS E DISCURSÕES**

Antes de inicia o experimento, fez-se um monitoramento passivo, com papel filtro, do Material Particulado (MP) gerado em 24 horas na chaminé do estabelecimento, antes do tratamento, como o objetivo de saber quanto de MP é gerado.

Constatou-se que ocorre uma produção de MP da ordem de  $268 \text{ g/m}^3$  em 24 horas.

Após o monitoramento, pesou-se o filtro antes do tratamento e em seguida foi instalado o equipamento na chaminé do estabelecimento e realizado o tratamento por 24 horas, após o tratamento feita uma pesagem do filtro depois de sua utilização, conforme Figura 3.



**Figura 3.** (a) Filtro antes do uso; (b) Filtro após uso

Pode-se observar que o Material Particulado (MP) retido foi de  $220 \text{ g/m}^3$  de madeira queimada em 24 h, representando uma redução de aproximadamente 82% do MP gerado com a queima de madeira.

Percentual relevante, contudo ainda não tão satisfatório tendo em vista a capacidade do filtro, que é de reduzir o MP em 99% à 100%, esta diferença se deu por ter ocorrido um vazamento na chaminé do estabelecimento durante o período de realização do experimento.

Visualmente, após o tratamento a tubulação não apresentou traços de MP, conforme pode-se observar na Figura 4 abaixo.



**Figura 4.** Saída do filtro após tratamento

## CONCLUSÃO

É relevante a preocupação de se tratar a poluição atmosférica, seja por causa da preservação ambiental, seja pela manutenção da saúde dos seres humanos, animais e plantas.

Desta forma se faz necessária a busca por meios de se tratar a poluição atmosférica, principalmente buscando-se meios alternativos, já que a tecnologia envolvida no tratamento deste tipo de poluição é cara.

Com isso, ao se propor neste trabalho um meio alternativo, se tentou encontrar uma forma barata de tratar bem tal poluição, o que foi possível com este tipo de filtro, utilizado em veículos automotores, que para a aplicação em estudo mostrou um bom resultado, reduzindo a poluição gerada pela padaria em aproximadamente 82 %, ou seja, MP desta ordem que deixa de ir para a atmosfera, podendo melhorar ainda este processo para se chegar a um tratamento da ordem de no mínimo 95%.

Concluindo-se que este processo alternativo se mostrou viável e eficiente para reduzir a poluição atmosférica gerada por empresas deste ramo de atividade, panificação, que utilizam fornos a lenha, que vem a reter uma quantidade de aproximadamente 66 kg de MP por mês.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, D. M.; PIUBELI, F. A. **A poluição atmosférica interferindo na qualidade de vida da sociedade**. São Paulo: UNESP, 2003.

BDE - Base de Dados do Estado de Pernambuco. **Indicadores demográficos**. 2010. Disponível em: <[http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao\\_formato2.aspx?CodInformacao=863&Cod=3](http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=863&Cod=3)>. Acesso em: 11 out. 2015.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 3, de 28 de junho de 1990**. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 25 nov. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Crescimento populacional de Caruaru-PE**, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=260410>>. Acesso em: 11 out. 2015.

QUEIROZ, E. B. **Manual para controle de emissão de fumaça em forno e caldeiras de pequenas capacidades**. Recife: CPRH, 2009.