

Eixo Temático ET-08-004 – Poluição Ambiental

TRATAMENTO DO AR: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE UM FILTRO DE AR ADAPTADO A UM INCINERADOR CASEIRO

Marcos Antônio de Araújo Filho, Ana Maria Araújo de Freitas, Anthony Brayn Araújo de Freitas, Geysiane de Souza Lima, Igor Ramon Chaves Polycarpo, Loyse Ferreira Inácio Leite, Patrick Pierre Santos da Silva, Henrique John Pereira Neves

Centro Universitário Tabosa de Almeida - ASCES-UNITA - Ambiente Mais Verde.

RESUMO

A atmosfera terrestre é basicamente uma mistura de gases sem cheiro e cor que forma uma capa de pequena espessura ao redor da terra. Cinco compostos resultam em aproximadamente 90% como responsáveis por problemas da contaminação da atmosfera. São o monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC), óxidos de enxofre (SO_x) e as partículas. Com isso, surge a grande importância do tratamento e monitoramento da qualidade do ar, principalmente pelo fato de que as emissões desses compostos responsáveis pela poluição atmosférica e do ar são, em grande parte, ações antrópicas (interação do homem) e que nem todos mensuram os malefícios que essas emissões podem corroborar prejudicando o meio ambiente e o próprio ar. O objetivo do presente estudo é avaliar a eficiência de um filtro de ar adaptado a um incinerador caseiro para diminuir e/ou diminuir a poluição e malefícios causados pelas emissões de Material Particulado. Trata-se de um estudo experimental, onde pesou-se uma determinada quantidade de papelão e o filtro de ar. Posteriormente, foi inserido o papelão no incinerador caseiro juntamente com o filtro de ar e, assim, executou-se a combustão. Por fim, pesou-se novamente o filtro de ar (pós-filtração), juntamente com as cinzas. Como resultado desse processo, obteve-se 73% de eficiência no tratamento do Material Particulado presente na fumaça. No estudo em questão pode-se aplicar o método a pequenos geradores de poluentes (baixas emissões) para que os mesmos tratem o próprio ar que poluem de maneira fácil e de baixo custo. Vale salientar que o mecanismo utilizado abrange uma otimização, o que poderá acarretar numa melhor eficiência.

Palavras-chave: Filtro de ar, Tratamento de ar, Padrões de qualidade do ar.

INTRODUÇÃO

POLUIÇÃO DO AR

A poluição atmosférica ocorre quando determinadas substâncias são lançadas no ar e, dessa forma, altera a sua constituição, tornando-o prejudicial à saúde humana e ao meio ambiente, dependendo da concentração desses materiais, das condições climáticas e das reações químicas que podem ocorrer entre si ou com os gases que já estão presentes na atmosfera (CAVALCANTI, 2010; SANTANA et al., 2012).

Os poluentes do ar podem ser tanto de origem natural como de origem antrópica. A primeira se refere a atividades vulcânicas, a reações e processos biológicos, reações fotoquímicas, relâmpagos, aerossol marinho, dentre outros; já a segunda se refere, principalmente, a atividades industriais e a queima de combustíveis. Sendo, as fontes

antrópicas, as que trazem mais consequências negativas ao ambiente e seres vivos (FEAM; FEPAM).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, órgão responsável pela regulamentação das emissões atmosféricas, define os poluentes atmosféricos como sendo:

Qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem-estar público; danoso aos materiais, à fauna e flora, prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (RESOLUÇÃO CONAMA 03/1990).

Os poluentes são classificados em primário, quando são emitidos de forma direta na atmosfera, através de vulcões, chaminés e tubos de escapamento de veículos, por exemplo; e secundários, formados na própria atmosfera por reações químicas ou fotoquímicas (CAVALCANTI, 2010; ECYCLE; FEAM).

Os impactos ocasionados por esse tipo de poluição são inúmeros, vão deste o agravamento de doenças respiratórias ou o surgimento delas até a mortalidade, dependendo do grau de poluição. Os grupos mais afetados são as crianças, os idosos, e indivíduos que já apresentam problemas respiratórios. A poluição do ar é ainda relacionada a doenças cardiovasculares, ao desenvolvimento de diversos tipos de câncer, a danos ao sistema imunológico e ao sistema reprodutor (BREJÃO et al., 2015; MMA; OPAS/OMS, 2014).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou, em 2014, estimativas a respeito das mortes ocasionadas pela poluição atmosférica no ano de 2012.

[...] cerca de sete milhões de pessoas morreram, uma em cada oito mortes no mundo, como resultado da exposição à poluição do ar. Esta conclusão é duas vezes mais alta que as estimativas anteriores e confirmam que a poluição do ar é agora sozinha, o grande risco ambiental para a saúde mundial (OPAS/OMS, 2014).

Ainda há os impactos ambientais, como o agravamento do efeito estufa, que ocasiona o aumento da temperatura média do planeta; a depleção da camada de ozônio, que tem como consequência, o aumento da incidência de radiação ultravioleta sobre a Terra; o escurecimento da atmosfera; a chuva ácida, que é responsável pela acidificação de florestas e corpos d'água, corrosão de estruturas metálicas, danos a monumentos e edificações; e o smog, um tipo de neblina, formada por uma intensa poluição. (CAVALCANTI, 2010; ECYCLE).

As condições climáticas também são determinantes na qualidade do ar. No inverno, quando ocorrem inversões térmicas, a poluição atmosférica é agravada, pois os poluentes não são dispersados como deveriam, isso também acontece quando os ventos apresentam uma velocidade baixa (BREJÃO ET AL., 2015; FEPAM; MMA).







MONITORAMENTO E QUALIDADE DO AR

Através do monitoramento do ar é possível avaliar constantemente a sua qualidade, observando as concentrações na atmosfera de determinados materiais, que se ultrapassarem limites máximos pré-determinados, poderá tornar o ar nocivo a saúde da

população e ao meio ambiente, assim, com o conhecimento da má qualidade que o ar apresenta, pode-se adotar medidas para reverter esse cenário e minimizar os efeitos (VORMITTAG et al., 2014).

Porém, no Brasil, o monitoramento do ar ainda é muito escasso, sendo realizado quase que exclusivamente pela região sudeste, a qual possui 76% das estações do país distribuídas em todos os seus estados; não havendo no norte do país; no centro-oeste apenas 3 municípios realizam o monitoramento, além do Distrito Federal, tendo 1 estação em Mato Grosso, 3 em Goiás e 4 no Distrito Federal; no nordeste há 17 estações, 16 na Bahia e 1 estação experimental em Sergipe; e o sul apresenta 33 estações distribuídas em 13 cidades, nos estados do Paraná e do Rio Grande do Sul. Além da carência de estações de monitoramento no país, nem todos os poluentes que servem como parâmetros são monitorados. (VORMITTAG et al., 2014).

As substâncias que foram escolhidas pelo CONAMA como parâmetros da qualidade do ar são: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis (PI10) dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃) e dióxido de nitrogênio (NO₂). Essa escolha se deve aos graves danos que esses compostos podem causar e a regularidade com que são encontrados na atmosfera (FEAM; MMA). O quadro abaixo mostra a classificação da qualidade do ar de acordo com a concentração de alguns desses materiais.

ÍNDICE DA QUALIDADE DO AR (IQA _r)								
Qualidade	Índice	Níveis de Cautela sobre a Saúde	PTS (µg/m ³)	PI10 (µg/m ³)	S02 (µg/m ³)	NO2 (µg/m ³)	CO (ppm)	O3 (µg/m ³)
 Boa	0-50	Seguro à Saúde	0-80	0-50	0-80	0-100	0-4,5	0-80
 Regular	51-100	Tolerável	81-240	51-150	81-365	101-320	4,6-9,0	81-160
 Inadequada	101-199	Insalubre para Grupos Sensíveis	241-374	151-249	366-799	321-1129	9,1-14,9	161-399
 Má	200-299	Muito Insalubre (Nível de Atenção)	375-624	250-419	800-1599	1130-2259	15,0-29,9	400-799
 Péssima	300-399	Perigoso (Nível de Alerta)	625-874	420-499	1600-2099	2260-2999	30,0-39,9	800-999
 Crítica	400 ou maior	Muito Perigoso (Nível de Emergência)	≥ 875	≥ 500	≥ 2100	≥ 3000	≥ 40	≥ 1000

Os índices, até a classificação REGULAR, atendem aos Padrões de Qualidade do Ar estabelecidos pela Resolução CONAMA 03 de 28/06/1990.

Figura 1 - Classificações do ar de acordo com o CONAMA e o IQA_r

Fonte: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/iqar.asp#>

O CONAMA, através da resolução 03/1990, determinou padrões primários e secundários de qualidade do ar, com o intuito de se alcançar concentrações mínimas de poluentes, através do Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR). Os padrões primários são níveis de concentrações máximas de poluentes, que se foram ultrapassadas irão afetar a saúde da população. Já os padrões secundários, são concentrações abaixo das quais se tem um efeito mínimo a população e ao meio ambiente.

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é avaliar a eficiência de um filtro de ar adaptado a um incinerador caseiro para dizimar e/ou diminuir a poluição e malefícios causados pelas emissões de Material Particulado (partículas totais em suspensão e partículas inaláveis), o qual está entre os principais compostos que contaminam o ar e, conseqüentemente, a atmosfera.

METODOLOGIA

Este trabalho tem como base a revisão bibliográfica e pesquisa de cunho quantitativo de campo, a qual foi realizada nas instalações do campus II do Centro Universitário Tabosa de Almeida - ASCES-UNITA, localizado na cidade de Caruaru no agreste do Estado de Pernambuco.

Trata-se de um estudo experimental, onde pesou-se uma determinada quantidade de papelão e o filtro de ar. Posteriormente, foi inserido o papelão no incinerador caseiro juntamente com o filtro de ar e, assim, executou-se a combustão. Durante o processo foi possível observar o filtro tratando a fumaça gerada pela combustão, exaurindo no ar uma fumaça esbranquiçada. Por fim, pesou-se novamente o filtro de ar (pós-filtração), juntamente com as cinzas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como previsto na literatura, na queima do papelão, obtivemos cerca de 70% de cinza e os outros 30% são fumaça. De toda fumaça produzida, 26% é de material particulado e desse material foi possível reter 73%, o que é um bom resultado, considerando que a literatura diz que o tratamento deve ter no mínimo 70% de eficiência.

CONCLUSÃO

Portanto, se pode destacar a real importância e necessidade do tratamento de ar em várias escalas. No estudo em questão pode-se aplicar o método a pequenos geradores de poluentes (baixas emissões) para que os mesmos tratem o próprio ar que poluem de maneira fácil e de baixo custo. Vale salientar que o mecanismo utilizado abrange uma otimização, o que poderá acarretar numa melhor eficiência, ou seja, resultados bastante satisfatórios. Além de colaborar com o meio ambiente, levar a informação por meio da educação ambiental sobre as emissões é de grande importância.

REFERÊNCIAS

BREJÃO, A. S.; MORAES, M. O.; VENDRAMETTO, O.; BREJÃO, L. F. Estação de Tratamento de Ar: Uma Proposta para Redução da Poluição do Ar. 5th International Workshop | Advances in Cleaner Production – Academic Work. São Paulo – Brasil, 20 a 22 de maio de 2015. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/fifth/files/sessoes/6B/4/brejao_et_al_academic_02.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2016.

CAVALCANTI, P. M. P. S. **Modelo de Gestão da Qualidade do ar – Abordagem Preventiva e Corretiva**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010. Tese (doutorado) - Programa de Planejamento Energético. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/paulina_maria.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2016.

CONAMA. 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: 12 nov. 2016

ECYCLE. O que é poluição do ar? Quais seus tipos e consequências?. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/63/2949-poluicao-ar-atmosferia-perigos-problemas-o-que-e-historico-revolucao-industrial-big-smoke-classificacao-poluentes-co2-cfc-so2-no2-ozonio-fontes-naturais-antropogenicas-impactos-saude-meio-ambiente-dicas-para-reduzir.html>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

FEAM. Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas. Fundação Estadual do Meio Ambiente Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.feam.br/qualidade-do-ar>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

FEPAM. Poluentes - Fontes e Efeitos. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/iqar.asp>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

MMA. Qualidade do Ar. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

OPAS/OMS. **OMS estima que sete milhões de mortes ocorram por ano devido a contaminação atmosférica.** Organização Pan-Americana da Saúde/ Organização Mundial da Saúde - Escritório Regional para as Américas. 2014. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=4609:omsestima-que-sete-milhoes-de-mortes-ocorram-por-ano-devido-a-contaminacaoatmosferica&catid=845:bra-03-b-noticias&Itemid=839>. Acesso em: 13 nov. 2016.

SANTANA, E.; CUNHA, K. B.; FERREIRA, A. L.; ZAMBONI, A. Padrões de qualidade do ar: experiência comparada Brasil, EUA e União Europeia. Instituto de Energia e Meio Ambiente. São Paulo, julho de 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/C1CB3034/Estudo_Padrees_Qualidad_e_Ar.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2016.

VORMITTAG, E. M. P. A. A.; COSTA, R. R.; BRAGA, A. A.; MIRANDA, M.; NASCIMENTO, N. C.; SALDIVA, P. H. N. Monitoramento da Qualidade do Ar no Brasil. Instituto Saúde e Sustentabilidade. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.saudeesustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2014/07/Monitoramento-da-Qualidade-do-Ar-no-Brasil-2014.pdf>>. Acesso em: 13/11/2016.