

Análise do impacto ambiental pela dispersão de poluentes atmosféricos, através da queima de resíduos.

Analysis of the environmental impact by the dispersion of air pollutants, through the burning of waste.

Roger Francisco Ferreira de Campos¹, Darleila Damasceno Costa²

¹ Mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, docente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP

² Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

{roger@uniarp.edu.br; leilazddc@gmail.com}

Resumo. A poluição atmosférica é um dos principais agravantes no processo de impacto ambiental no planeta terra, aliado com o desenvolvimento e as tecnologias diversas, muitos processos industriais, ou combustão pelos veículos ou até mesmo os lixões, possuem uma alta na geração de poluentes na atmosfera. Diante do exposto esse trabalho tem como objetivo realizar um breve levantamento bibliográfico sobre os impactos ambientais causado pela emissão de gases atmosféricos através da queima de resíduos sólidos, buscando apresentar a interação dos poluentes com o meio ambiente. Com o estudo é possível concluir que os poluentes atmosféricos apresentam diferentes ações no meio ambiente sendo elas por compostos primários ou secundários, sendo necessário o monitoramento e fiscalização das fontes poluidoras, assim como a aplicação de projetos na comunidade que visem a educação ambiental, buscando por esses meios diminuir a emissão de gases pela queima de resíduos.

Palavras-chave: poluição atmosférica, resíduos, Emissão atmosféricas.

Abstract. Air pollution is a major aggravating factor in the process of environmental impact on planet earth, coupled with development and various technologies, many industrial processes, or combustion by vehicles or even dumps, have a high in the generation of pollutants in the atmosphere. In view of the above, this work has the objective of carrying out a brief bibliographical survey on the environmental impacts caused by the emission of atmospheric gases through the burning of solid waste, seeking to present the interaction of the pollutants with the environment. With the study it is possible to conclude that atmospheric pollutants present different actions in the environment, being either primary or secondary compounds, being necessary the monitoring and control of polluting sources, as well as the application of projects in the community that aim at environmental education, searching for these Reduce the emission of gases by burning waste.

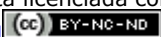
Key words: atmospheric pollution, waste, atmospheric emissions.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 12 no 1– junho de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



1. Introdução

A revolução industrial foi um marco para o processo de desenvolvimento tecnológico do homem no século XX, mesmo estando em desenvolvimento às medidas do controle das poluições atmosféricas não acompanharam o processo de desenvolvimento do homem (BRAGA et al., 2005). A poluição ambiental consiste em fatos ou fenômenos desfavoráveis, diretos ou indiretos, como são ações que afetam a qualidade de vida e do meio ambiente, do ponto de vista ecológico é qualquer alteração do meio que cause perturbação nos ecossistemas interferindo nos processos de transmissão de energia (BRILHANTE; CALDAS, 1999).

Segundo CONAMA nº 03 de 1990 estabelece os poluentes atmosféricos que necessita de monitoramento, abarcando os poluentes e demais compostos e os parâmetros meteorológicos como (monóxido de carbono, fumaça, dióxido de enxofre, partículas totais em suspensão, ozônio troposférico e dióxido de nitrogênio) (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 1990). O processo da poluição atmosférica possui questões bem complexas, onde as bacias aéreas não possuem limites geográficos e não são fixas, não permitem a delimitação da área de abrangência, podendo gerar efeitos negativos na vegetação local, além de agravar a saúde do homem conforme o período de exposição (POPE; SCHWARTZ; RANSOM, 1992; POPE; BURNETT; THUN, 2002).

Medidas de gerenciamento da qualidade do ar incluindo as políticas públicas com formas alternativas e sustentáveis de transporte público tornam-se fundamentais para um controle efetivo da poluição atmosférica e da saúde da população (ALMAÇA et al., 2011). Um dos processos de maior impacto ambiental no meio ambiente e que se torna uma preocupação para a gestão pública é o manejo dos resíduos sólidos. Um dos métodos de tratamento desses resíduos é o processo de incineração, diminuindo a quantidade de material que é destinado aos aterros sanitários, aumentando a vida útil dos aterros e diminuindo drasticamente a necessidade de um aterro futuro (MORGANO; FERREIRA, 2006).

O principal objetivo do estudo é, portanto, desenvolver um levantamento bibliográfico dos impactos ambientais pela emissão de gases atmosféricos através da queima de resíduos sólidos, buscando apresentar a interação dos poluentes com o meio ambiente, através do seu processo de dispersão, efeito ao meio ambiente e qualidade de vida.

2. Referencial teórico

2.1. Poluição atmosférica

A poluição atmosférica é uma forma de matéria ou energia com concentração, intensidade, tempo ou característica que possam tornar o ar impróprio, ofensivo ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar comum, danoso aos materiais, aos ecossistemas ou prejudicar a segurança, ao uso e gozo da propriedade e à qualidade de vida da comunidade (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2005; LISBOA; KAWANO, 2007).

A emissão por fontes poluidoras de material particulado se torna uma das principais fontes de impacto ambiental que o planeta está sofrendo na atualidade. Segundo Ramano (2003) na década de 90 com o processo de desenvolvimento aliado com as tecnologias os veículos automotores tornaram-se a principal fonte de poluição atmosférica, possuindo geração de monóxido de carbono (CO) e óxido de nitrogênio como os principais poluentes atmosféricos. Com isso, os veículos se tornam um dos

agravantes na degradação da qualidade do ar atmosférico, especialmente nas metrópoles, capitais e áreas com grandes centros urbanos (TEIXEIRA; FELTES; SANTANA, 2008).

Para Braga et al., (2005) o monóxido de carbono (pelo processo de combustão incompleta), dióxido de carbono (combustão completa), óxido de enxofre (combustão de derivados de enxofre), óxido de nitrogênio (combustão), hidrocarbonetos (queima incompleta de combustível), oxidante fotoquímico (gerado a partir de outros compostos "hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio"), material particulado (partículas sólidas e líquidas capazes de permanecer em suspensão), metais (combustão do carvão, mineração e processos siderúrgicos), gás fluorídrico (produção de alumínio e fertilizantes), amônia (indústria química e fertilizantes), gás sulfídrico (combustão de derivados de enxofre), pesticidas e herbicidas (dispersão para o controle de pragas) são os principais poluentes do ar.

2.2. Poluição atmosférica por queima de resíduos

Os resíduos sólidos quando não apresenta uma gestão adequada, acaba se tornando um impasse para a gestão pública, necessitando de tecnologias para uma disposição adequada. Segundo ZIEGLER (2012) o processo de incineração é uma tecnologia muito antiga, e seus resultados se mostram poucos satisfatórios pelo excesso de monitoramento necessário, é um processo de alto custo (retirando o dinheiro dos contribuintes), além de ser uma alta fonte de impacto ambiental.

O processo de incineração dos resíduos sólidos urbanos vai contra a Política Nacional de Resíduos sólidos, visto que muitos resíduos com alto potencial de reciclagem acabam sendo incinerados e não introduzidos na cadeia do produto novamente. Apresentando a necessidade de mais matéria prima, gerando mais custos a sociedade, porem a incineração é um sistema mais rápido de tratamento dos resíduos, que usa a combustão para transformar os resíduos sólidos em lixo (cinzas). Estudos mostram que a incineração dos resíduos sólidos urbanos se mostra como a escolha mais adequada, do ponto de vista da eficiência na conversão energética. Os aspectos importantes desta tecnologia é a sua capacidade de diminuir o volume de resíduos a ser destinado a aterros sanitários, aumentando a vida útil dos já existentes e diminuindo drasticamente a necessidades de aterros futuros (MORGADO; FERREIRA, 2015).

Segundo Morgado e Ferreira (2015) a incineração possui sistemas tecnologicamente avançados na depuração de gases e de tratamento da recirculação dos líquidos do seu processo, tecnologia essa, que está apta a atender às mais exigentes leis ambientais brasileiras. O ganho aplicado na incineração pelo lado social em aterros sanitários proporciona uma intensa degradação de grandes extensões de área, causando desvalorização do terreno gerando problemas para a vizinhança, seguindo pelos problemas da saúde.

Para Morgado e Ferreira (2015) a geração de energia em uma cidade do estado de Goiânia apresenta um potencial de 289 MWh na geração de energia com a queima dos resíduos sólidos. Quando realizado de forma adequada o processo de incineração apresenta grandes vantagens, mas quando incinerado sem gestão dos resíduos e até mesmo sem controle adequado, esse processo pode-se tornar um grande impacto ao meio ambiente. Para melhor gestão os resíduos devem passar por uma triagem, onde os materiais não passíveis de reciclagem devem ser incinerados para maior eficiência dos resíduos.

De acordo com Morgado e Ferreira (2015) a incineração de resíduos emprega alta temperatura de fornos para queimar correntes de resíduos, que entram em combustão

completa. Isso garante o tratamento sanitário e a destruição de componentes orgânicos e minimiza a presença de resíduos combustíveis nas cinzas resultantes. O atual processo de incineração consiste geralmente em dois estágios. Inicialmente, o resíduo é queimado na câmara primária, que é a receptora direta do lixo, em uma temperatura suficientemente alta para que algumas substâncias presentes se tornem gases e outras assumam a forma de pequenas partículas. Nesse dispositivo, a temperatura de operação varia tipicamente entre 500°C e 900°C. Em todas as configurações, a alimentação de oxigênio nessa câmara é sub-estequiométrica, evitando-se assim gradientes elevados de temperatura. Nessas condições controladas, evita-se a volatilização de grandes quantidades de metais presentes no lixo, como chumbo, cádmio, cromo, mercúrio, entre outros. Além disso, minimiza-se a formação de óxidos nitrosos, que surgem apenas sob temperaturas mais elevadas (MORGADO; FERREIRA, 2015).

Segundo Morgado e Ferreira (2015) a fase gasosa gerada na câmara primária é encaminhada para a câmara secundária, essa mistura de gases e partículas é então queimada a uma temperatura mais alta por um intervalo de tempo suficiente para que haja a combustão completa. Tempo de residência representativo para resíduos sólidos é de 30 minutos para o primeiro estágio e de 2 a 3 segundos para a combustão da fumaça no segundo estágio. Nesse caso, a atmosfera é altamente oxidante (excesso de oxigênio) e a temperatura de projeto varia normalmente entre 750°C -1250°C. Os diversos gases gerados na câmara anterior são oxidados a CO₂ e H₂O. Nessa temperatura, a probabilidade de existência de moléculas com grande número de átomos como dioxinas e furanos, compostos altamente nocivos aos seres humanos, é praticamente zero.

Segundo Caixeta (2005), a queima dos resíduos sólidos urbanos podem gerar em potencial gás carbônico (CO₂), óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), nitrogênio (N₂) e material particulado. É encontrado em pequenas concentrações, ácidos clorídrico (HCl) e fluorídrico (HF). Associados à combustão incompleta, há ainda a produção de monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos, dioxinas e furanos; e associados ao material particulado, a emissão de metais pesados. Devido ao menor poder calorífico inferior e menor eficiência do processo, as concentrações dos poluentes emitidos a partir de instalações de incineração de RSU são geralmente maiores que aquelas provenientes da queima de combustíveis fósseis. Estas variam de acordo com a tecnologia de incineração empregada e conforme a constituição da massa de resíduos em combustão (HENRIQUES, 2004).

Entre os poluentes, a dioxina e furanos são substâncias organocloradas que podem estar presentes nos resíduos sólidos ou são formadas quando o incinerador está em torno de 300°C, durante o processo de resfriamento do gás. Já os persistentes classificados como poluentes orgânicos, apresentam altas concentrações tóxicas e danosas à saúde humana. A contaminação pelas dioxinas ocorre quando sua disposição e diluição na água, enquanto a contaminação via ingestão responde por 8% dos casos, onde somente 2% são devido à inalação (CAIXETA, 2005).

A Tabela 1 apresenta os principais poluentes atmosféricos, seus efeitos, dispersão dos poluentes, duração dos contaminantes na atmosfera, fonte geradora e área de abrangência.

Tabela 1. Contaminantes e fontes geradoras de material particulado.

Poluentes	Sigla	Fontes Antropogênicas	Efeito	Duração	Abrangência
Monóxido de Carbono	de CO	Queima incompleta de combustíveis fósseis e de biomassa.	Diminuição da percepção visual, da capacidade de trabalho, da destreza manual, da capacidade de aprendizagem e do desempenho de tarefas complexas.	Mês	Ocupacional e Local
Dióxido Enxofre	de SO ₂	Combustão de Carvão e derivados de petróleo.	Aumento da reatividade das vias aéreas, diminuição da função pulmonar, aumento das infecções respiratórias.	Poucos dias	Local Regional a
Óxido Nitrogênio	de NO _x (NO e NO ₂)	Queima de combustíveis em altas temperaturas, principalmente pelos compostos por nitrogênio.	Decréscimo da capacidade para exercício, aumento das hospitalizações.	Horas a poucos dias	Local Regional a
Material Particulado	MP	Queima incompleta de combustível fósseis e de biomassa, presença de enxofre no combustível formando sulfatos.	Alteração da função ciliar de remoção, aumento das infecções respiratórias, decréscimo da função pulmonar, aumento das hospitalizações.	Horas a poucos dias	Ocupacional a Regional
Hidrocarbonetos	HCs	Emissões evaporativas de combustíveis.	--	Mês a anos	Local a global (caso de metano)
Ozônio Troposférico	O ₃	Poluentes secundários, não emitidos pelo processo, mas formado pela oxidação fotoquímica de Nox e HCs na atmosfera.	Decréscimo de função pulmonar, aumento de reatividade das vias aéreas, inflamação pulmonar.	Mês	Local regional e
Metais Pesados	Pb e Hg	Queima de carvão e derivados de petróleo com aditivos.	Decréscimo de função pulmonar, aumento de reatividade das vias aéreas, inflamação pulmonar	Mês	Local regional e
Vapores Ácidos		Poluentes secundários, não emitidos pelo processo, mas formado pela oxidação fotoquímica de Nox e HCs na atmosfera.	Aumento dos sintomas respiratórios, aumento da mortalidade, aumento das hospitalizações, decréscimo da função pulmonar.	Mês	Local regional e

Fonte: IPEIA, 2008; ROBINS, 2008; GOLDEMBERG; LUCONO, 2008.

O processo de difusão e transporte de poluentes descarregados na atmosfera estão contaminadas pelas características das fontes de emissão, a natureza dos resíduos

(contaminantes) que serão queimados, as condições meteorológicas, as variações de topografia e as construções adjacentes (WITTWER, 2006).

2.3. Efeito da emissão de poluentes atmosféricos no meio ambiente

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS (2000) é uma ameaça de grande impacto na saúde da população mundial, se tornando um fator de risco para diversos tipos de doenças, como respiratórias agudas e crônicas. Cerca de 2 a 4 milhões de pessoas morrem por ano, decorrente da poluição atmosférica, a poluição penetra nos pulmões, ocasionando diversas doenças com a bronquite crônica, asma e até o câncer pulmonar.

A Tabela 2 apresenta os principais poluentes atmosféricos e seus riscos no meio ambiente.

Tabela 2. Contaminantes e fontes geradoras de material particulado.

Poluente	Característica	Fonte Antrópica	Tempo de vida	Risco ao meio ambiente
SO ₂	Gás incolor e com forte odor	Combustão de carvão, gás e petróleo	Longo e pode ser transportado à longas distâncias	Formação de chuva ácida
NO e NO ₂	NO: gás incolor, inodoro e insípido NO ₂ : gás marrom avermelhado	Combustão de carvão, gás e petróleo	Curto	O NO ₂ pode levar à formação da chuva ácida
O ₃	Gás azulado, com odor característico, altamente reativo e principal componente da névoa fotoquímica	Produzido fotoquimicamente na presença da luz solar sobre os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis	Curto	Injúrias nas plantas, perdas agrícolas

Fonte: Freedman, 1995.

Segundo a Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo - CETESB (2007) complementa que os efeitos desses gases são gradativos, como tosse seca e cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta, além de um aumento dos sintomas de doenças respiratórias e cardiovasculares; agravamento das doenças, transformando-se em asma, infarto do miocárdio e até risco de morte prematura; sérios riscos de manifestação de doença e morte tanto prematura quanto de pessoas já doentes.

A função reprodutiva tem sido alvo de estudos que comprovam os efeitos nocivos sobre a fertilidade e saúde fetal, evidenciando que a exposição aos poluentes atmosféricos está associada com o baixo peso ao nascer, retardo de crescimento intra-uterino, prematuridade, morte neonatal e redução da fertilidade masculina e feminina (VERAS et al., 2010).

Segundo Martins, Käffer e Lemos (2018) em um estudo da qualidade do ar próximo a uma termoeletrica, através da utilização de líquens como biomarcadores, apresenta que em áreas com influência direta do homem não ocorre o desenvolvimento de

micotaliquenizada. Espécies tolerantes a poluição atmosférica estão predominando áreas das espécies mais sensíveis, mostrando que a tolerância de uma espécie está associada com sua predominância em uma determinada região.

A Tabela 3 apresenta os principais poluentes atmosféricos e seus efeitos na vegetação.

Tabela 3. Contaminantes e efeitos dos poluentes atmosféricos na vegetação;

Poluentes	Efeitos	Mínima concentração para dano		
		ppm (vol)	g/m ³	Tempo de exposição
Dióxido de Enxofre	Manchas esbranquiçadas, áreas descoloridas entre veias, clorose (amarelamente)	0,3	785	8 horas
Dióxido de Nitrogênio	Lesões irregulares, brancas ou marrons, no tecido intercostal e próximas à margem das folhas	2,5	4.700	4 horas
Amônia	Aparência verde forte, tornando-se marrom ou verde comum ao secar. Pode ocorrer escurecimento geral em algumas espécies	-20	- 14000	4 horas
Ácido Clorídrico	Necrose tipo ácida, queimadura de pontas em algumas espécies, necrose da margem de folhas de plantas tipo folhas largas	-15	- 11200	2 horas
Gás Sulfidrico	Chamuscamento dorsal e marginal	20	28000	5 horas
Ácido Sulfúrico	Pontos necróticos na superfície superior da folha, similar as lesões de compostos ácidos ou básicos	-	-	-

Fonte: Lisboa, 2014, p.32.

Sabendo dos impactos na saúde e no meio ambiente pela emissão de poluentes na atmosfera, surge a necessidade de uma melhor gestão na qualidade do ar, focando na análise dos índices aceitáveis de emissão atmosféricas (CARMO; HACON, 2013). Segundo CETESB (2007) os índices de qualidade do ar baseiam-se em fórmulas matemáticas, que utilizam o dióxido de enxofre, as partículas totais em suspensão, as partículas inaláveis, a fumaça, o monóxido de carbono, o ozônio e o dióxido de nitrogênio como parâmetros que compõem esse cálculo.

Segundo Amaral e Piubeli (2003) através do conceito ecoeficiente, buscando o processo de redução da poluição ambiental com o processo de produção limpa (produzir mais com menos) é possível amenizar os impactos ambientais, a qual deve ser amplamente divulgada e aplicada, pois esse método fornece informações para a comunidade sobre os problemas da qualidade do ar, aumentando a percepção ecológica, evitando patologias relacionadas ao tema. De acordo com Marque e Santos (2012), Bernardes, Azevedo e Almeida (2014) é necessário desenvolver tecnologias eficientes para o

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 12 no 1 – junho de 2017

controle da emissão de gases, que facilitem a aferição dos dados, como também aprimorar as legislações vigentes, pois muitos parâmetros de qualidade do ar estão desatualizados.

3. Conclusão

Diante do exposto neste trabalho é possível concluir que a poluição atmosférica apresenta grandes impactos na saúde do homem e ao meio ambiente. Sua interação está associada com sua característica química, visto que alguns compostos primários ou secundários apresentam diferentes impactos no meio ambiente, sendo que seu processo de difusão e dispersão está relacionado com sua fonte de emissão que será queimado, como também pelas condições físicas e topográficas do local.

A queima de resíduos sólidos em área urbana está associada com a falta de conscientização ambiental da população, onde através dessa queima existe a geração de gás carbônico, óxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, nitrogênio, material particulado, ácidos clorídricos, fluorídrico, monóxido de carbono, hidrocarbonetos e outros.

No processo de queima controlada dos resíduos sólidos pela incineração ou outros meios de queima também apresentam impactos negativos ao meio ambiente se o mesmo não obtiver o processo de contenção ou tratamento desses gases. Com isso, é preciso desenvolver um monitoramento e acompanhamento pelo processo sendo ele desenvolvido por pessoas jurídicas, públicas ou privadas.

Medidas do controle do índice da qualidade do ar são necessárias para melhor gestão da mesma, onde a geração de contaminantes na atmosférica pode ser amenizada com a fiscalização e monitoramento.

A busca pelo melhoramento das normas técnicas e legislação referente à emissão de poluentes podem auxiliar no processo de gestão da qualidade do ar.

Referências

ALMAÇA, N.C.V.; COSTA, N.R.; BEZERRA, A.Y.W.; MIRAGLIA, S.G.E. Poluição atmosférica – Análise sobre as medidas de controle da poluição atmosférica e o sistema de informação do Parque do Ibirapuera. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v.6, n.2, p.87-100, abr-jun, 2011.

AMARAL, D.M.; PIUBELI, F.M. A poluição atmosférica interferindo na qualidade de vida da sociedade. In: **X Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP**, 2003.

BERNARDES, A.P.; AZEVEDO, D.A.; ALMEIDA, T.W.J. Sistema De Monitoramento e Qualidade do Ar com RaspberryPi. **Revista Científica Eletrônica Uniseb**, Ribeirão Preto, v.2, n.3, p.200-220, jan-jul, 2014.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2005.

BRILHANTE, O.M., CALDAS, L.Q.A. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1999.

CAIXETA, D. M. **Geração de Energia Elétrica a Partir da Incineração de Lixo Urbano: O Caso de Campo Grande/MS**. Tese de Especialização. Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, DF, Brasil, 2005.

CARMO, C.N.; HACON, S.S. Estudos de séries temporais de poluição atmosférica por queimadas e saúde humana. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.18, n.11,p.3245-3258, nov, 2013.

CETESB. **Relatório da Qualidade do Ar da cidade de São Paulo**: 2007. São Paulo, 2007.

FREEDMAN, B. **Environmental ecology. The ecological effects of pollution, disturbance and other stresses**. 2nd. Academic Press Inc. San Diego. 1995.

GOLDEMBERG J.; LUCONO. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Universidade de São Paulo; p.129. 2008.

HENRIQUES, R. M.. **Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Abordagem Tecnológica**. [Dissertação], COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2004.

IPEIA, 2011. **Poluição Veicular Atmosférica**. Disponível em: <www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/.../comunicado_ipea220911.pdf> Acesso em: 14 de outubro de 2015.

LISBOA H.M.; KAWANO M. **Controle da Poluição atmosférica**. Cap. IV monitoramento de poluentes Atmosféricos. 1ª Ed., Montreal, 2007.

LISBOA, H.M. **Controle da poluição atmosférica: Efeito causado pela poluição atmosférica**. Florianópolis:ENS/UFSC, 2014.

MARQUES, R.; SANTOS, E.S. Redes de monitoramento de material particulado inalável, legislações e os riscos à saúde. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v.8, n.14, p.115-128, jun, 2012.

MARTINS, S.M.A.; KÄFFER, M.I.; LEMOS, A. Liquens como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoelétrica, Rio Grande do Sul, Brasil. **Hoehnea**, v.35, n.3, p.425-433, 2008.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Qualidade do ar**. Disponível: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar>>, Acessado em: 14 de outubro de 2015.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre o estabelecimento de padrões nacionais de qualidade do ar determinando as concentrações de poluentes atmosféricos. In: MMA. Livro das Resoluções do CONAMA. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano>. Acesso em: 21 out. 2016.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 12 no 1 – junho de 2017

MORGANO, T.C.; FERREIRA, O.M. **Incineração de resíduos sólidos urbanos, aproveitamento na co-geração de energia: Estudo para a região metropolitana de Goiânia.** Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia. Goiânia/GO. 2006.

POPE, C.A.III.; SCHWARTZ, J.; RANSOM, M.R. Daily mortality and PM 10 pollution in Utah Valley. **Environ Health Perspect**, v.107, n.7, p.567-573, 1992.

POPE, C.A.III., BURNETT, R.T.; THUN, M.J.; CALLE, E.E.; KREWSKI, D.; ITO, K., THURSTON, G.D. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. **JAMA**, v.287, n.9, p.1132-1141, 2002.

ROBINS, C. **Bases patológicas das doenças.** Rio de Janeiro: Elsevier. p.447-53, 2005.

ROMANO, J. **Monitoramento da Qualidade do Ar, a Experiência da CETESB em São Paulo.** São Paulo: CETESB, 2003.

TEIXEIRA, E. C; FELTES, S; SANTANA, E. R. R. Estudo Das Emissões De Fontes Móveis Na Região Metropolitana De Porto Alegre, Rio Grande Do Sul. **Química Nova**, v.31, n.2, p.244-248, 2008.

VAERA, M.M., CALDINI, E.G., DOLHNIKOFF, M.; SALDIVA, P.H.. Air pollution and effect on reproductive-system functions globally with particular emphasis on the Brazilian population. **Jornal Toxicol Environ Health B Crit Ver**, v.13, n.1, p.1-15, 2010.

ZEIGLER, M.F. **Queima de lixo não é a melhor solução, afirma especialista.** Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/meioambiente/queimar-lixo-nao-e-a-melhor-solucao-afirmam-specialistas/n1597737615770.html>>. Acessado em: 14 de novembro de 2015.