

ACOMPANHAMENTO DA VARIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR: ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT (2011/2012)

Mariane Xavier Duarte(*), Juliano Bonatti

* IFMT, e-mail: marianexadu@gmail.com

RESUMO

Poluentes atmosféricos são resultantes de processos naturais ou de processos antropogênicos, eles são os principais responsáveis pela variação da qualidade do ar. Para tanto, neste estudo, verificou-se a variação do índice de qualidade do ar do município de Cuiabá-MT no período de 2011 a 2012. Esse acompanhamento constituiu na realização de gráficos através das médias dos índices dos poluentes CO e MP2,5 analisados pelos dados diários dos boletins de qualidade do ar desses anos, que por fim, resultaram nas médias mensais. Como resultado, a análise e a comparação dos gráficos dos dois anos apresentaram concentração média anual de 0,056 ppm de CO e de 7,4 µg/m³ MP2,5 no ano de 2011 enquanto que os valores para esses mesmo poluentes em 2012 foram de 0,143 ppm de CO e 15,4 µg/m³ de MP2,5. Estando esses valores abaixo dos parâmetros que é de 9 ppm (CONAMA n°3, 1990) para o monóxido de carbono (dos padrões tanto diários como anuais, não sendo motivo de preocupações quanto ao seu caráter de agressividade à saúde da população e ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Poluição Atmosférica, Índice de Qualidade do Ar, Monóxido de Carbono e MP2,5.

INTRODUÇÃO

No ar está presente o oxigênio, que permite a respiração celular para que as células que compõe os organismos vivos funcionem. Os seres humanos vivem na troposfera camada da atmosfera mais próxima da Terra, onde está presente aproximadamente 90% de todos os gases da atmosfera que por sua vez é composta parcialmente de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% estaria vapor de água e outros gases (MIRANDA, 2001). Naturalmente, a Terra possui seus mecanismos de controle e distribuição equitativa desses gases e vapor de água sobre a superfície terrestre. Porém o ritmo de emissões de certos gases está mais intensificado pelas atividades e práticas humanas, advindo assim concentrações elevadas destes que se tornam nocivos em certas regiões. Sem que haja tempo para sua dissipação ou autodepuração pela dinâmica natural da atmosfera, gerando assim a poluição atmosférica (ASSUNÇÃO E MALHEIROS, 2005).

O impacto sobre o ambiente físico pode ser entendido como o esgotamento de recursos ou como a degradação de recursos naturais (poluição da atmosfera, dos corpos hídricos, do solo, etc...) (HOGAN, 1991). A população mundial aumentou, hoje somos cerca de sete bilhões de pessoas habitando este planeta, com isso aumenta a demanda pelo transporte, alimentação, produtos e serviços com esses fatores crescem os impactos sobre o meio ambiente entre eles as emissões de poluentes na atmosfera. Poluição atmosférica é determinada pela concentração de poluentes presentes no ar. E poluente atmosférico por sua vez é definido pela Resolução do CONAMA n°03/90 como:

“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 à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (BRASIL, 1990, Artigo 1°, p.342)”.

A poluição atmosférica tem recebido especial atenção principalmente por que seus impactos provocam danos à saúde humana, aos ecossistemas e aos materiais (BRASIL, 1990). Sendo assim a poluição atmosférica é uma problemática ambiental grave com impactos sobre o ambiente físico que interfere no bem estar natural e social.

Atendendo ao Artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 que prevê como direito fundamental a todos o equilíbrio ecológico e a qualidade de vida para as presentes e as futuras gerações, no Brasil os padrões de qualidade do ar são estabelecidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente n° 003/1990, o CONAMA, que criou o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR que estabelece padrões da qualidade do ar com limites aos níveis de emissões por tipo de fonte e poluente. Nesse instrumento estão estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar, os padrões primários sendo os níveis máximos toleráveis e os padrões secundários os mínimos desejáveis. E os parâmetros regulamentados são: partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio.

No estado de Mato Grosso as Secretarias de Estado de Meio Ambiente – SEMA e a Secretaria de Estado de Saúde – SES implantaram os Boletins Informativos de Qualidade do Ar do programa VIGIAR que é o programa nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade do ar que monitoram o monóxido de carbono (CO) e o material particulado 2,5 (MP2,5), entretanto o estado não possui uma rede de monitoramento (MARQUES e SANTOS, 2012). Com os boletins de qualidade do ar do projeto VIGIAR já foi elaborado um relatório no ano de 2008, intitulado “Relatório de Monitoramento do Ar e Agravos à saúde relacionados com a poluição atmosférica – VIGIAR”. Por conta da região centro-oeste, em especial Cuiabá, ter apresentado o índice de qualidade do ar insatisfatório e ocorrências de queimadas frequentes a observação da variação da qualidade do ar atmosférico é de suma importância.

Segundo Lisboa e Kawano (2007) o monitoramento da qualidade do ar tem como objetivo a quantificação de poluentes atmosféricos, acompanhar suas tendências e as mudanças bem como a avaliação da qualidade do ar em relação aos limites estabelecidos. Os poluentes atmosféricos como material particulado e monóxido de carbono são originados geralmente por fontes semelhantes, como a queima incompleta de material orgânico que liberam na fase flaming da queima, maior quantidade de substâncias na atmosfera (REBELATTO, 2005) entre essas o MP e o CO, que merecem atenção especial, pois sabe-se que a poluição atmosférica está diretamente relacionada a o riscos decorrente de elevadas concentrações de substâncias como essas que são nocivas, podendo causar agravos a problemas respiratórios e até intoxicações.

Saber como o índice de qualidade do ar (IQA_r) se comporta de um ano para outro pode ser útil na gestão da qualidade do ar, pois para a essa gestão, tornasse necessário saber quais os tipos de poluentes não estão em conformidade com os níveis pré-estabelecidos pela legislação, quais são os mais emitidos conforme o período do ano e que tipos de fontes e atividades antrópicas possivelmente estão relacionadas a esses poluentes além de ser um alerta para os efeitos da poluição atmosférica. Dessa forma o acompanhamento da variação da qualidade do ar contribuirá como uma ferramenta para a gestão ambiental. Preservando assim a saúde, não só da população humana como também a ambiental, assegurando qualidade de vida a todos.

Levando em consideração argumentos apresentados este estudo teve como objetivo verificar a variação do índice de qualidade do ar do município de Cuiabá-MT no período de 2010 a 2012, relacionar as possíveis fontes emissoras desses poluentes atmosféricos e confrontar esses dados com a legislação.

MATERIAL E MÉTODOS

Cuiabá, a capital do estado de Mato Grosso foi escolhida para a existência de um monitoramento, devido ao Laboratório de Monitoramento Ambiental da SEMA estar aí situado, com a estruturas que seriam suficientes para a manutenção de uma estação fixa e devido também ao episódio agudo de poluição atmosférica ocorrido no ano de 2007 em decorrência das grandes queimadas que deixou o índice de qualidade do ar em níveis alarmantes, prejudicando a saúde e a qualidade do ar atmosférico. Além da imagem negativa na mídia do estado de Mato Grosso quanto às questões ambientais.

Este estudo foi realizado com dados dos anos de 2011 a 2012 do município de Cuiabá-MT que é localizado na região centro oeste do Brasil, inserido predominantemente no bioma cerrado, mas com influência do Pantanal e Amazônia. Segundo a classificação climática pelo método de Köppen, Cuiabá insere-se no domínio dos Climas Tropicais Chuvosos (Aw'), representados conforme o modelo, pela letra A que caracteriza por climas megatérmicos, temperatura média do mês mais frio do ano maior que 18 °C e ausência de estação invernal. E também se enquadra no subgrupo w' com chuvas de verão-outono, onde se alternam a chuva e a seca (MACHADO V., 2012; PIDWIRNY, M., 2006). Ligada a essas características climáticas, encontram-se as queimadas nas matas, nos cerrados e do lixo doméstico (MAITELLI, 1994 apud BARBOSA, 2007).

Os dados da qualidade do ar foram coletados nos boletins diários de estimativa de qualidade do ar que são publicados pelo site da SEMA – MT. O monitoramento de poluentes atmosféricos na cidade de Cuiabá-MT é realizado através da modelagem da dispersão de poluentes na atmosfera. O modelo utilizado atualmente é o CATT-BRAMS disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em seu site institucional. O modelo permite gerar informações a uma altura de 74 metros do nível do solo com precisão similar à previsão do tempo e tem sido muito utilizado para gerar os boletins diários de qualidade do ar (para os parâmetros de dados primários e secundários de material particulado, a saber, partículas inaláveis finas, até 2,5 µm e monóxido de carbono ppm (partes por milhão)) (Tabela 1), para orientar as ações de prevenção de danos à saúde da SES-MT e do Comitê de Gestão do Fogo no estado.

Tabela 1 – Características dos poluentes: Material Particulado (MP2,5) e Monóxido de Carbono (CO) (Fonte: Cavalcanti, 2010)

Poluente	Características
Material Particulado (PM _{2,5})	São partículas sólidas ou líquidas emitidas por fontes de poluição do ar ou formadas na atmosfera, como as partículas de sulfatos. O material particulado pode ser classificado, segundo método de formação, em poeiras, fumos, fumaças e névoas (partículas líquidas);
Monóxido de Carbono (CO)	O monóxido de carbono (CO) é formado pela queima incompleta dos combustíveis fósseis. Os veículos automotores representam a fonte preponderante. O monóxido de carbono é um gás incolor, inodoro, tóxico e ligeiramente mais leve que o ar.

Com o índice obtido, o ar recebe uma qualificação, que é uma espécie de nota (Apêndice A). Esta qualificação do ar está associada com efeitos sobre a saúde, independentemente do poluente em questão, conforme Apêndice B (CETESB, 2005).

A variação dos poluentes foi analisada através da compilação dos dados diários dos anos de 2011 e 2012 que resultou nas médias mensais de MP_{2,5} e CO de cada um desses anos, os resultados foram sintetizados através de estatística descritiva, permanecendo somente os valores médios, obtidos através dos valores máximos e mínimos. Que permitiu a elaboração de gráficos contendo as concentrações médias desses poluentes registrados pelos boletins durante os anos avaliados.

Em dados da Agência de proteção Ambiental dos Estados Unidos, monóxido de carbono (CO) é um gás incolor e inodoro de toxicidade alta e material particulado (MP) são partículas totais em suspensão (PTS) menores que 100µm ou partículas inaláveis (PM-10) é um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças ou qualquer material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As MP10 são partículas com diâmetro de até 10 µm. No entanto o diâmetro do MP_{2,5} é até 2,5 µm e corresponde as partículas finas e ultrafinas são as partículas de maior interesse para a saúde, ou seja, aquelas que têm poder de penetração maior que 50% no trato respiratório médio e inferior e possuem um considerável tempo de residência na atmosfera, aproximadamente duas semanas.

Os padrões de controle de qualidade do ar, as normas de emissão, o monitoramento da qualidade do ar, o licenciamento a revisão do licenciamento, a informação periódica da fonte emissora, a fiscalização pela autoridade pública, pelos próprios empregados da fonte poluidora e pelas associações ambientais são alguns dos instrumentos administrativos para a prevenção da poluição atmosférica segundo Machado L. (2011) que servirão de referencia para corroborar com mais uma ferramenta para verificar o acompanhamento da variação desses índices.

Os dados foram analisados a partir da estatística descritiva (médias de amplitude) e apresentados em forma de gráficos anuais, tanto o monóxido quanto o material particulado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período avaliado constatou-se uma média anual de 0,056 ppm de CO e de 7,4 µg/m³ MP_{2,5} no ano de 2011 enquanto que os valores para esses mesmo poluentes em 2012 foram de 0,143 ppm de CO e 15,4 µg/m³ de MP_{2,5}. A compilação e análise demonstram que os valores praticamente duplicaram de um ano para outro, evidenciando que as concentrações desses poluentes analisados estejam aumentando gradativamente.

Para a avaliação do material particulado são comparados os valores médios registrados, com a tabela de classificação da qualidade do ar (Apêndice A e B) elaborada com base em informações da Organização Mundial da Saúde a respeito de danos à saúde causados por material particulado MP10 (média diária em µg/m³), mesmo por que no Brasil ainda não há parâmetros para MP_{2,5}, enquanto nos Estados Unidos o limite é de XXX e para a Organização Mundial de Saúde (OMS) qualquer quantidade detectável do MP_{2,5} já seja considerada de risco. Para o parâmetro monóxido de carbono, os limites máximos para padrão primário e secundário são de 9 ppm (CONAMA n°3, 1990).

As médias observadas obedeceram a uma sazonalidade. Segundo Maitelli (1994) o período climático chuvoso que vai de novembro a abril, é caracterizado por intensas chuvas e maior umidade relativa do ar. O período seco vai de maio a outubro, este sendo considerado um período crítico quando acontece um elevado número de internações por problemas respiratórios (SANTOS, 2011), pois é geralmente quando ocorrem grandes queimadas antropogênicas e os índices pluviométricos são menores.

Em dados do INMET a precipitação média anual foi de 1673 mm em 2011, e de 1599,87 mm em 2012. Os meses mais secos foram de maio a setembro, no ano de 2011, pode ter ocorrido ausência na coleta dos dados que possivelmente tenha gerado falhas nos registros das concentrações das médias de junho, julho, e setembro do ano de 2011. Tanto em 2011 quanto 2012 os meses mais chuvosos foram janeiro, fevereiro e março dentro do período previsto para tais ocorrências, quando as concentrações médias foram as mais baixas possivelmente por conta da precipitação que auxilia na diluição dos poluentes atmosféricos e do aumento da umidade relativa do ar em decorrência das chuvas (MARQUES, 2006), em abril de 2011 também houve falha na coleta dos dados, tanto que comparado ao ano seguinte verifica-se um aumento das concentrações a partir desse mesmo mês.

Cavalcanti (2010) assinala que cada poluente possui sua fonte de emissão, são diversos os agentes antrópicos da poluição do ar sendo de fontes estacionárias, móveis e naturais. Geralmente as atividades que geram as emissões de material particulado e do monóxido de carbono em sua maioria são ligadas a combustão incompleta originada da indústria, motores à combustão (em maiores níveis nas áreas de intensa circulação de veículos nas cidades), queimadas e poeiras diversas e a combustão incompleta de materiais que contenham carbono inclusive a queima de qualquer um dos combustíveis usuais. Como medida preventiva existe o período proibitivo de queimadas que inicia em julho e vai até outubro onde a Secretaria do Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso, fiscaliza com mais intensidade as ocorrências de focos de calor, o esse período serve como precaução para situações, mais críticas de seca e poluição atmosféricas que são comuns nessa época do ano.

Durante o período de 2011 a 2012 iniciaram-se em Cuiabá obras relacionadas às melhorias estruturais para que a cidade seja sede de um megaevento, que será a Copa do Mundo de 2014, sabe-se que um dos aspectos ambientais do canteiro de obras que causam poluição é a emissão de material particulado além da geração de resíduos perigosos, emissão de ruídos, emissão de vibração, o lançamento de materiais fragmentados, entre outros (ARAÚJO; CARDOSO, 2006 apud RESENDE, 2007). Tais obras iniciaram em maio de 2010 e se intensificaram especialmente em 2012 (segundo consta no Quarto balanço de Ações para a Copa, publicado pelo Ministério do Esporte de dezembro 2012), elas se espalharam por toda a cidade de Cuiabá, impactaram diretamente o trânsito havendo um aumento significativo em consequência dos desvios e construções nas vias de congestionamentos veiculares (fontes móveis) possivelmente vem gerando um volume expressivo de materiais particulados em suspensão além da liberação de CO.

Os dados referentes às concentrações de monóxido de carbono na atmosfera do município de Cuiabá mostram que durante o primeiro semestre do ano os níveis desse composto são menores quando comparados com o segundo semestre, tanto no ano de 2011 quanto em 2012 (Fig.1).

Dentro do período chuvoso de janeiro a abril de 2011 as concentrações foram as menores. Começando a ter acréscimos a partir do mês de maio, quando começa o período da seca (MACHADO, 2012). Obtendo um aumento aparente das concentrações em agosto, ápice da seca e foi o mês de 2011 do período seco em que não houve falha nas coletas. De novembro a dezembro de 2011 mesmo após o período chuvoso, as concentrações de monóxido de carbono mantiveram-se altas, vindo a diminuir gradativamente em janeiro do ano seguinte.

Os níveis de CO mantiveram crescimento de um ano para outro, houve um aumento de modo acentuado a partir do mês de setembro no ano de 2012 comparado ao mesmo mês do ano anterior. Justifica-se por ser durante o período seco. Mesmo assim em nenhum mês durante esses anos o a concentração de monóxido de carbono atingiu os padrões de qualidade de ar estabelecidos pelo CONAMA que é de 9 ppm de monóxido de carbono, que não deve ser excedido mais de uma vez por ano. As concentrações mais altas registradas foram próximas a 0,224 ppm (partes por milhão). Na média, as concentrações registradas ficaram abaixo de 1 ppm.

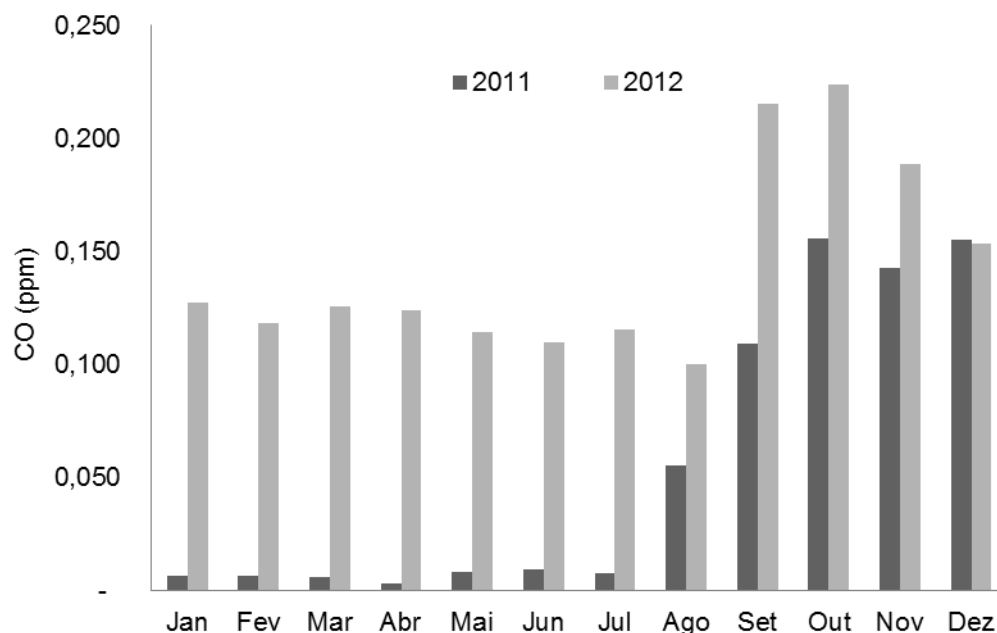


Figura 1 – Médias de Monóxido de Carbono (CO) do município de Cuiabá-MT (2011 e 2012).

A partir de agosto, mês seguinte após o início do período proibitivo, constatou-se a diminuição na concentração dos poluentes em Cuiabá, tanto MP quanto monóxido de carbono (CO). Mas em Agosto a concentração dos poluentes aumentou, sendo encontrada concentração de MP.

Não são estabelecidos na Constituição Brasileira valores para Material Particulado 2,5, sendo que os valores em lei são para Material Particulado 10. No entanto nos boletins de qualidade do ar da SEMA/MT usam-se essas concentrações máximas provisoriamente para o MP2,5. A resolução do CONAMA nº 03 de 28/06/90 estabelece as concentrações máximas ($\mu\text{g m}^{-3}$) de MP10 em 24. horas para que ocorram avisos à população, sendo: 250 $\mu\text{g m}^{-3}$ para atenção, 420 $\mu\text{g m}^{-3}$ para alerta e 500 $\mu\text{g m}^{-3}$ para emergência. Enquanto que para a OMS - Organização Mundial de Saúde há um risco há qualquer exposição de material particulado sendo este tratado como um poluente “sem limiar”. (CETESB, 2002)

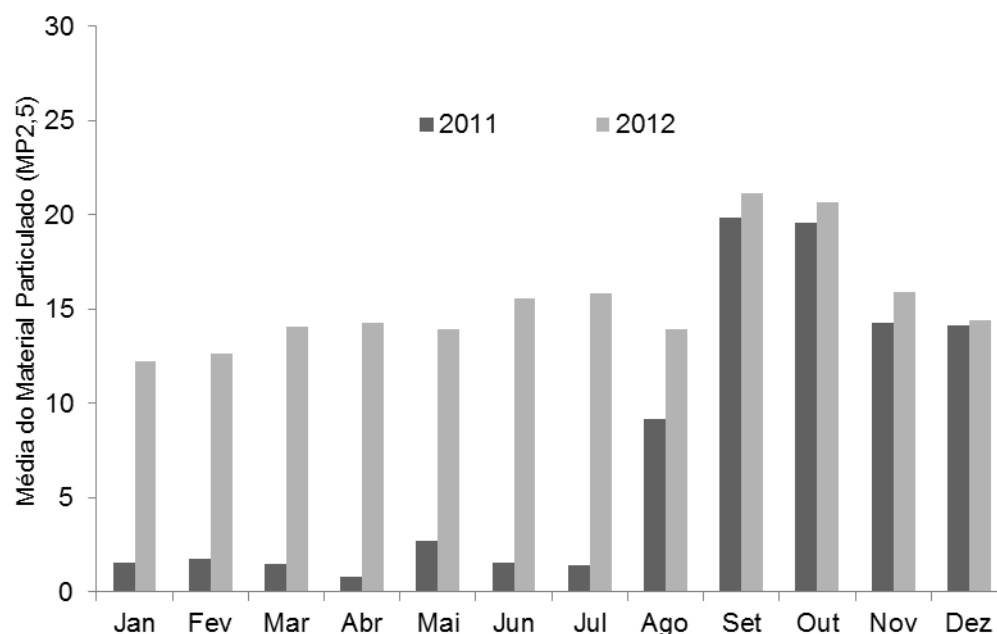


Figura 2 – Médias de Material Particulado do município de Cuiabá-MT (2011 e 2012).

Também para este poluente não ocorreu de em nenhum mês durante esses anos as concentrações ultrapassarem a concentração máxima permitidas pelos parâmetros do CONAMA, nem a atingir concentrações para que ocorressem avisos à população. As médias atingiram o máximo em setembro do ano de 2012 durante o período.

Em todos os pontos Cuiabá não apresenta índices preocupantes. O estudo aqui realizado apontaram índices de qualidade bons, em nenhum momento nesses dois anos chegando a ser regular ou ruim e nem atingira. Mas o material particulado analisado é o MP2,5 enquanto nossa legislação possui parâmetros apenas para o MP10, o que pode gerar apropriados questionamentos quando a validade destes boletins da qualidade do ar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A poluição atmosférica é um dos desafios máximos para a gestão sustentável das cidades devido justamente aos diversos fatores de ordem natural, social e econômica envolvidos.

Sabe-se Brasil não possui uma rede de monitoramento eficiente, sendo esta em Mato Grosso inexistente (MARQUES e SANTOS, 2012). Aliás, passaram-se duas décadas sem que a norma seja revista e atualizada, mesmo que vários estudos recentes tenham apontado a influência da concentração de particulado inalável na saúde da população além de a própria OMS declarar os riscos do material particulado, o Brasil ainda não possui parâmetros satisfatórios para garantir saúde e segurança na qualidade do ar atmosférico.

Mesmo assim os boletins podem enquadrar como um instrumento de controle da qualidade do ar, as concentrações médias apontam que os índices nesse período, mesmo não causando riscos para a população, assinalam os períodos de seca como os mais problemáticos quanto à qualidade do ar atmosférico, onde os índices dos poluentes são mais elevados. Somado a este fator há as influências relacionadas às obras que estão sendo realizadas na capital que será uma das sedes do Campeonato Mundial de Futebol em 2014, interferências diretas nas concentrações de material particulado em decorrência do início dessas obras, tenham colaborado também com o aumento de congestionamentos que corroboram com maiores emissões de monóxido de carbono.

Investimentos na rede de monitoramento do estado são necessários, assim como necessidade de aumento da fiscalização, e, principalmente mudança nos hábitos para prevenção. O acompanhamento da variação desse índice nos anos consecutivos seria um estudo relevante para a observação de possíveis modificações na qualidade do ar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, V.M; CARDOSO, F.F; **Redução de impactos ambientais do canteiro de obras**. Projeto Finep Habitações + sustentáveis. Finep. São Paulo.15p.2006 .
2. ASSUNÇÃO, J. V. e MALHEIROS, T. F. Poluição atmosférica. In: PHILIPPI JR, A. e PELICIONI, M.C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Ed. Barueri, SP: Manole, 2005. p.135-174.
3. BARBOSA, A. M.. **Caracterização Elementar Sazonal do Pm10 e a Influência das Condições Meteorológicas em Cuiabá-MT**. 104 p. Tese (Mestrado em Física e Meio Ambiente) — Instituto de Ciências Exatas e da Terra Departamento de Física, Programa de Pós-Graduação em Física e Meio Ambiente, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, 2007.
4. BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Senado, Brasília, DF, 1998.
5. CAVALCANTI, P. M. P. S.. **Modelo de Gestão da Qualidade do Ar – Abordagem Preventiva e Corretiva**. : UFRJ/COPPE. Rio de Janeiro, 2010.
6. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de qualidade no ar do Estado de São Paulo 2005**. São Paulo: CETESB, 2006. 139 p. (Série Relatórios/ Secretaria de Estado de Meio Ambiente)
7. CONAMA Nº 003 (1990) – **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR**. Resolução CONAMA n. 03, de 28 de junho de 1990. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 07/08/2013.

8. LISBOA, H. de M. KAWANO, M.. Monitoramento de poluentes atmosféricos. In:- **Controle da poluição atmosférica**. 1ª Ed., Montreal, 2007. Cap. IV. p.02-70
9. LYRA, D. G. P. **Modelo integrado de gestão da qualidade do ar da Região Metropolitana de Salvador**. 255 p. Tese (Doutorado em Engenharia Química) — Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2008.
10. MACHADO L., P. A.. **Direito Ambiental Brasileiro**. 19ª ed. Campinas: Malheiros Editores, 2011. 1223p.
11. MACHADO V., F. L.; MACHADO R., M; BASTOS, L.G.; RIOS, I. S.. Modelos de Classificações Climáticas: Estudo de Caso no Município de Cuiabá (MT). **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, V.2, N.5, p.1455 – 1467, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.
12. MARQUES, R **A Poluição Atmosférica em Cuiabá-MT: A Água de Chuva, Deposição Seca e Material Particulado Inalável**. 130 p. Tese (Mestrado em Geografia) — Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, 2006.
13. MARQUES, R. e SANTOS, E. S.. Redes de monitoramento de material particulado inalável, legislação e os riscos à saúde. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Hygeia 8(14): 115 - 128, Jun/2012.
14. MATO GROSSO a.. **Relatório de monitoramento da qualidade no ar e dos agravos à saúde relacionados com a poluição Atmosférica/VIGIAR – Mato Grosso – 2008**. Cuiabá: Secretaria De Estado De Saúde E Secretaria De Estado Do Meio Ambiente – SES/SEMA, 2008. 112 p. (Série Relatórios/ Secretaria de Estado de Meio Ambiente)
15. REBELATTO, A. L.. **Determinação de índices quantitativos de material particulado inalável nos períodos seco e úmido na cidade de Cuiabá**. 125 p. Tese (Mestrado em Engenharia do Ambiente) — Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Física e Meio Ambiente, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, 2005.