



## PROCEDIMENTOS DE PESQUISA NO CANAL FÍSICO-QUÍMICO, MENSURANDO A QUALIDADE DO AR DAS CIDADES: O EXEMPLO DE DOURADOS (MS)

VLADIMIR APARECIDO DOS SANTOS<sup>1</sup>  
CHARLEI APARECIDO DA SILVA<sup>2</sup>

**Resumo:** O objetivo da pesquisa foi o de averiguar a qualidade do ar de Dourados, cidade localizada no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, a partir da amostragem da quantidade de partículas sólidas inaláveis presentes na atmosfera, principalmente aquelas com diâmetros de 0,5; 2,5 e 5,0 micrometros, e, suas respectivas concentrações. A fim de demonstrar e discutir os procedimentos adotados serão apresentados dois pontos de amostragem os quais foram escolhidos devido suas características e a dinâmica urbana. Como um estudo de clima urbano o foco esteve canal da qualidade do ar do subsistema físico-químico, e na aplicação da proposta de Monteiro (1976) Acredita-se que o estudo, inédito no Mato Grosso do Sul, possa subsidiar outros, principalmente aqueles ligados a climatologia e saúde e planejamento urbano e ambiental e/ou políticas públicas municipais.

**Palavras-chave:** poluição atmosférica, material particulado, Dourados (MS-Brasil).

**Abstract:** The research objective was to examine the air quality of Dourados, a city located in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil, from a sampling of the amount of inhalable particulate matter in the atmosphere, especially those with diameters of 0.5; 2.5 and 5.0 microns, and their respective concentrations. In order to demonstrate and discuss the procedures adopted two locations which were chosen because of their characteristics and urban dynamics will be presented. As a study of urban climate has been the focus of air quality channel of physical-chemical subsystem, and application of the proposed Monteiro (1976) believed that the study, unprecedented in Mato Grosso do Sul, subsidize others, especially those linked to weather and health and urban and environmental planning and / or municipal policy.

**Keywords:** air pollution, particulate matter, Dourados (MS-Brasil).

### 1 - Introdução

As cidades hoje manifestam-se como expressões materializadas das ações sociais na concretude do re/construído espaço urbano, dentro dos limites urbanos são exaltadas suas complexas manifestações, esse espaço também é acometido de problemas ambientais e contradição na prática da preservação do meio, e o mais importante aqui, a saúde e o bem estar dos indivíduos que lá se encontram, pois é cada vez mais visível a degradação dos solos, das águas, do ar, da vegetação, enfim da vida. Isto posto, graças ao modelo de produção e consumo ao qual todos estão subordinados a seguir.

Pode-se dizer que, estudos referentes à poluição atmosférica vêm se desenvolvendo fortemente desde 1930, por conta de todos os avanços realizados pela ciência, e seu

<sup>1</sup> Mestre pelo PPGG-UFGD. E-mail: vladimirvas@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Docente do PPGG-UFGD. E-mail: charleisilva@ufgd.edu.br



conhecimento enfático da atmosfera terrestre. Portanto as questões ambientais ganham corpo no que se refere aos estudos dos impactos e projeções de um futuro propenso à escassez de vários elementos naturais, os quais são de suma importância para a continuação da vida terrestre, conforme Helene *et al.* (2009).

Levando em consideração que estamos muitos longe de estabelecermos uma sociedade sustentável, ou seja, haver um crescimento paulatino da economia mundial frente às variadas formas de industrialização, para que assim, o padrão de vida, o qual é elevado, continue a existir sem colocar em risco a escassez dos recursos naturais e da extinção da própria vida humana, Helene *et al.* (2009).

Confirma-se tal afirmativa, pesquisando a respeito do comportamento urbano e todas as ações sociais no meio ambiente. As afirmações das cidades enquanto local de aglomeração social, e jogos de interesses como o político e o econômico, ganha posição primordial na história ao longo do século XX, nelas são exprimidas expressões árdas de significância no alcance dos inúmeros interesses, pois “[...] *nelas concentram-se parcelas significativas da população [...]*”, e ainda, “*o espaço urbano se produz a partir de imensas contradições, que fazem com que, na cidade, convivam o melhor e o pior da sociedade*” (MENDONÇA, 2004, p. 5), e assim “[...] *a cidade é, cada vez mais, a morada do Homem*”, (MONTEIRO; MENDONÇA (2013, p. 10).

Nesse sentido, a questão ambiental, quanto à qualidade do ar é alvo de estudos veementes, pois há estreita ligação entre a qualidade do ar e a saúde humana, e devido ao adensamento de gases e partículas sólidas na atmosfera por longos períodos, acabam resultando em desconforto e depredações na saúde humana e de outros seres vivos.

No caso das Partículas Inaláveis e Respiráveis ( $\leq MP_{10}$ ) e Fumaça são partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. e faixa de tamanho  $\leq 10\mu m$ , tem como fontes principais de emissão os processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera), seus efeitos gerais ao meio ambiente são de danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo, na saúde podem afetar órgãos traqueo-bronquial e pulmão, causando doenças respiratórias, bronquite crônica, constrição dos brônquios, diminuição da função pulmonar, morbidade hospitalar e até mortes, Cetestb (2011), Lora (2000); Gomes (2001).

De acordo com Roseiro (2002) “*os problemas respiratórios representam importante causa de morbidade na distribuição das doenças neste país*” (ROSEIRO, 2002, p. 37).

Diante das ocorrências das expressivas emissões de poluentes, refletindo com seus desdobramentos na má qualidade do ar e conseqüentemente do agravamento da saúde humana, e a partir daí é que se estabelecem padrões mínimos de qualidade do ar para o Brasil.



A Resolução do CONAMA criado pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, inicia suas publicações normativas a partir de 1984.

*“[...] então várias resoluções do CONAMA estabeleceram programas com estratégias para o controle da poluição do ar através da definição de limites de emissões e padrões de qualidade do ar, tal como o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR), PROCONVE e PROMOT”* (SOUZA, 2009, p. 112).

É sob esse princípio e normativa que o objetivo específico da pesquisa está calçado, na intenção de se averiguar as condições de concentração de MPI (Material Particulado Inalável) na cidade de Dourados/MS.

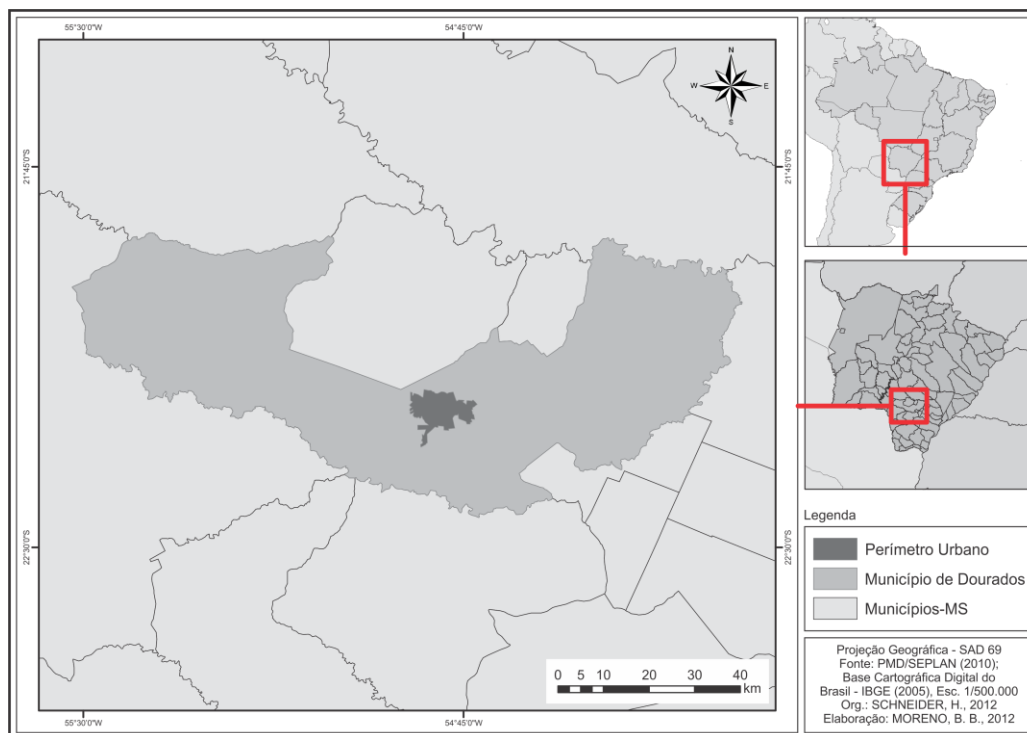
### **1.1 - Dinâmica urbana e climática da cidade de Dourados (MS)**

A cidade de Dourados (Mapa 1) é a segunda maior cidade do Estado do Mato Grosso do Sul, *“[...] sua população hoje é de 196.035 habitantes, com área total de 4.086,244 km<sup>2</sup>”* (SANTOS, 2011, p. 53), ela está sendo foco de diversos estudos referentes às dinâmicas urbanas e ambientais, pois nas últimas décadas os meios técnicos industriais instalam-se na cidade em número cada vez maior, e conseqüentemente a malha urbana passou por recorrentes modificações.

Schneider (2012) aborda a cidade de Dourados, justificando que na atual forma em que está posta, possui expressiva dinâmica sócio-espacial, visto que a mesma abarca diversas práticas de atividades produtivas, as quais são cada vez mais abrangentes e intensas do ponto de vista econômico.

Suas estruturas urbanas principalmente as das últimas décadas tem se intensificado de forma espantosa, e tal ocorrência tem se consolidado *“quantitativamente e qualitativamente no aumento do número de bairros, de residências, prédios, arruamentos e outros elementos ligados à infraestrutura urbana”* (SCHNEIDER, 2012, p. 54).

Por conta da demanda habitacional devido ao inchaço populacional, inicia-se as preocupações de cunho climático, a ponto de se implantar estações meteorológicas com a finalidade de subsidiar o aumento e reafirmação agropecuária da cidade, conforme Schneider (2012).



Mapa 01 – Mapa de localização da cidade e do perímetro urbano de Dourados/MS.  
Fonte: SCHNEIDER (2012).

Segundo Fietz; Fisch (2008) o clima da cidade, conforme a ampla classificação de Köppen é do tipo CWA, ou seja, clima mesotérmico úmido com duas estações bem definidas, com verões quentes e inverno seco.

Questões referentes aos estudos ambientais, o clima está se configurado como um dos principais artefatos da qualidade ambiental urbana, Schneider (2012). “As características da dinâmica climática de Dourados ganha relevância quando entendemos o urbano sob uma perspectiva ambiental que influência diretamente na qualidade de vida daqueles que residem na cidade e, isso, não pode ser tratado de forma insignificante” (SCHNEIDER, 2012, p. 62).

Em especial pode-se falar sobre a poluição atmosférica e da análise da qualidade do ar, como sendo um estudo um tanto quanto recente na história de Dourados, visto que pesquisas bibliográficas com essa temática são poucas, e devido aos processos econômicos que se estabelecem e, portanto sem medidas preventivas realmente aplicadas à conservação e manutenção ambiental, a qualidade do ar se tornará cada vez pior, e assim, ocorrência de sérios agravantes na saúde e conforto da população, sendo que toda poluição que é lançada na atmosfera por emissões industriais, automotivas e por queima de biomassa, as deficiências respiratórias se darão cada vez mais de caráter paulatino.

Nesse sentido a concentração da poluição do ar “provocam conseqüentemente o desconforto físico nos habitantes do perímetro urbano, e até mesmo aos da zona rural” (SANTOS, 2011, p. 121).



É nesse sentido que se chama a atenção pública para que novas propostas de trabalhos referentes à demanda urbana e da qualidade ambiental de Dourados, pois usos desordenados dos espaços urbanos e atividades nocivas à qualidade do ar sem planejamentos ambientais, a degradação da vida humana será inevitável, agravando mais ainda a situação das famílias menos favorecidas economicamente, pois de um modo geral todos sofrem as consequências da degradação do ambiente, pois este é o mesmo para todos, porém uns sofrem mais que outros, socioeconomicamente falando.

## 1.2 – A proposta e a Teoria do Clima Urbano e sua aplicação

Cabe aqui dizer, que diante das análises e abordagens a respeito das cidades como organização complexa, onde o clima das mesmas *“admite uma visão sistêmica, com vários graus de hierarquia funcional e diferentes níveis de resolução”* (MONTEIRO; MENDONÇA, 2013, p. 42).

Monteiro (1976) em sua tese discorre sobre o S.C.U., isto é, Sistema Clima Urbano, simplificando, *“o clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”*. Então *“o espaço urbanizado, que se identifica a partir do sítio, constitui o núcleo do sistema que mantém relações íntimas com o ambiente regional imediato em que se insere”* (MONTEIRO, 1976, p. 95)

Definidamente,

O S.C.U. importa energia através do seu ambiente, é sede de uma sucessão de eventos que articulam diferenças de estados, mudanças e transformações internas, a ponto de gerar produtos que se incorporam ao núcleo e/ou são exportados para o ambiente, configurando-se como um todo de organização complexa que se pode enquadrar na categoria dos sistemas abertos. (MONTEIRO, 1976, p. 95).

Monteiro (1976) argumenta que na análise climática urbana pode-se admitir uma atitude certamente separativa, de forma a aglutinar em conjuntos das associações atmosféricas, isto é, sua composição, comportamento e produção meteórica. Assim sendo é possível apontar às percepções sensoriais e comportamentais dos indivíduos que vivem nas cidades, ou seja, pode-se compreender a existência de “canais de percepção”, conforme o quadro 1. A coluna que está em destaque na cor azul é o canal do efetivo estudo.



<b>Subsistemas</b> Canais	<b>I</b> <b>Termodinâmico</b> Conforto Térmico	<b>II</b> <b>Físico-Químico</b> Qualidade do ar	<b>III</b> <b>Hidrometeorológico</b> Impacto meteorológico
<b>Caracterização</b>			
<b>Fonte</b>	Atmosfera Radiação Circulação horizontal	<b>Atividade urbana</b> <b>Veículos automotores</b> <b>Indústrias obras-limpas</b>	Atmosfera estados espaciais (desvios rítmicos)
<b>Trânsito no Sistema</b>	Intercâmbio de operador e operando	<b>De operando ao operando</b>	Do operador ao operando
<b>Mecanismos de ação</b>	Transformação no sistema	<b>Difusão através do sistema</b>	Concentração no sistema
<b>Projeção</b>	Interação Núcleo Ambiente	<b>Do núcleo ao ambiente</b>	Do ambiente ao núcleo
<b>Desenvolvimento</b>	Contínuo (permanente)	<b>Cumulativo (renovável)</b>	Episódio (eventual)
<b>Observação</b>	Meteorológica especial (T. de campo)	<b>Sanitária e meteorológica especial</b>	Meteorológica hidrológica (T. de campo)
<b>Correlações disciplinares tecnológicas</b>	Bioclimatologia Arquitetura Urbanismo	<b>Engenharia sanitária</b>	Engenharia sanitária e infraestrutura urbana
<b>Produtos</b>	“Ilhas de Calor” Ventilação Aumento de precipitação	<b>Poluição do ar</b>	Ataque à integridade urbana
<b>Efeitos diretos</b>	Desconforto e redução do desempenho humano	<b>Problemas sanitários</b> <b>Doenças respiratórias,</b> <b>oftalmológicas etc.</b>	Problemas de circulação e comunicação urbana
<b>Reciclagem adaptativa</b>	Controle de uso do solo Tecnologia de conforto habitacional	<b>Vigilância e controle dos agentes de poluição</b>	Aperfeiçoamento da infraestrutura urbana e regularização fluvial Uso do solo
<b>Responsabilidade</b>	Natureza e Homem	<b>Homem</b>	Natureza

Quadro 01 – Sistema Clima Urbano (S.C.U.) – Articulação dos sistemas segundo os canais de percepção. Fonte: (MONTEIRO, 1976, p. 127).  
Reprodução: SANTOS, V. A. (2013).

Visto que, “o fato é que, ao longo de cinco milênios de organização urbana na face da Terra, nunca foram assumidas as proporções de expressão espacial e dinâmica funcional que caracteriza a organização urbana a partir dos meados do século XX” (MONTEIRO, 1976, p. 54). Monteiro (1976), segue seu discurso salientando que tanto a implosão demográfica, quanto a explosão das atividades industriais, os espaços urbanos assumem uma total responsabilidade o máximo impacto a partir das atividades humanas com toda sua organização e recorrente deterioração do ambiente.

O sistema físico-químico do Canal II – Qualidade do Ar é o canal que está em efetiva evidência às considerações de estudos inerentes aos impactos das emissões e concentrações de poluentes atmosféricos dentro do ambiente urbano. Sendo profícuo salientar que as formas degradativas do ambiente e da saúde humana encontram-se inseridos nesse sistema que é apregoado por Monteiro (1976).



## 2- Materiais E Métodos

Será estudado apenas um indicador de Qualidade do Ar, isto é, o poluente que se pretende efetuar análises são os Materiais Particulados Inaláveis (MPI).

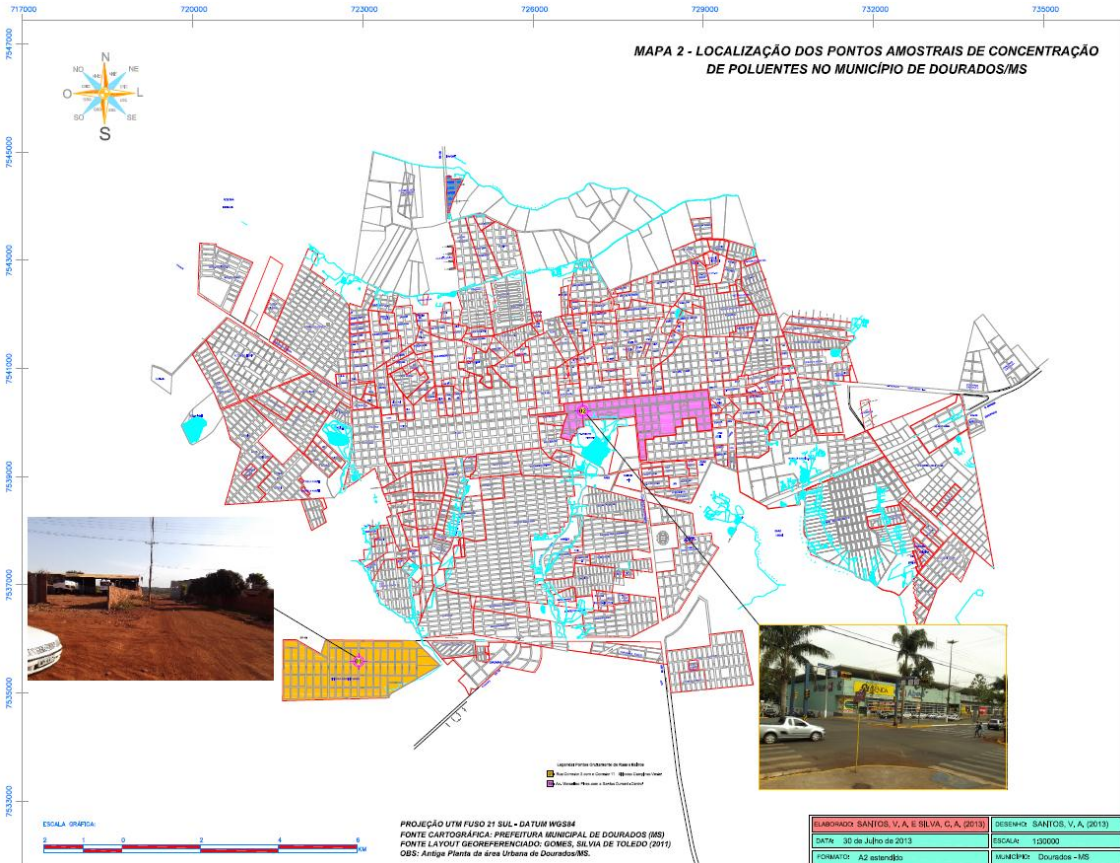
Inicialmente a proposta metodológica do trabalho é ressaltar a respeito dos procedimentos da pesquisa que serão realizados. Esta terá como apoio em sua realização um roteiro teórico-metodológico para discussão, além de levantamento de várias bibliografias que discorrem com o rigor da ciência os assuntos relacionados à dinâmica do Clima, Poluição Atmosférica e Materiais Particulados.

Foram utilizados, embasados trabalhos de autores como; Conama (2012); Monteiro (1976); Baird; Cann (2011), entre outros que são mencionados na bibliografia. Sendo estes de suma importância na extração dos conceitos inerentes aos elementos climáticos, fatores geográficos do clima, padrão de comportamento da atmosfera e sua sazonalidade, poluição atmosférica e padrão de qualidade do ar.

A mensuração amostral das concentrações do poluente MPI (fino  $<2,5\mu\text{m}$  e grosso na faixa de  $2,5\mu\text{m}$  a  $10\mu\text{m}$ ) na pesquisa foi realizada com equipamento eletrônico Datalog *INSTRUTEMP Handheld Laser Particle Counter **MODEL P311*** da marca *Airy Technology* (Imagem 01), nos meses de Agosto de 2013 à Janeiro de 2014, que abrangerá as estações de inverno e verão, num total de dois pontos (bairros) de amostragem em diferentes dias, conforme o mapa 02.

Esse equipamento amostra a quantidade de particulados por meio de contagens, as quais estão presentes no ambiente externo. O equipamento permite amostragens de partículas de diâmetros  $0,5\mu\text{m}$ ;  $2,5\mu\text{m}$  e  $5,0\mu\text{m}$  por metro cúbico ( $\text{m}^3$ ), com a capacidade de registro de até oito mil pontos.

No momento das amostragem dos particulados, será utilizado uma plataforma de ferro zincado, para que o equipamento citado acima seja estacionado numa altura de 1,50 metros (Imagem 02), ou seja, a altura média em que as pessoas respiram, e a cada 5 minutos será dado o *start* para a amostragem dos MPI's, isso em três momentos do dia, manhã, início tarde e fim da tarde, ou seja, matutino e vespertino, num total de três horas por período, totalizando nove horas de observação e registro de dado dia.



Mapa 02 – Mapa de localização dos postos amostrais da concentração de MPI em Dourados/MS.



Imagem 1



Imagem 2

Figura 01 – Equipamentos utilizados na pesquisa

Levando em consideração que o solo é formado basicamente por sílica, admitiu-se que sua densidade é  $2,65\text{g/m}^3$  para conversão dos dados, Santos (2001).





Após a coleta das amostras de MPI, foi necessário utilizar uma equação para conversão aritmética dos quantitativos dos particulados para a quantidade em massa, e após para obtenção da concentração por m<sup>3</sup>. As equações utilizadas são apresentadas abaixo.

Permite-se assim, calcular a massa das partículas com a seguinte equação:

$$m = \frac{\pi \cdot d^3}{6} \cdot \rho \cdot n$$

Onde que:

**m** = massa da partícula; **n** = números de partículas medidas de dada classe; **d** = diâmetro médio das partículas de dada classe; **ρ** = densidade do material que deu origem às partículas.

Agora, a equação que permite calcular a concentração é a seguinte:

$$c = \frac{m}{V}$$

Onde que:

**c** = concentração das partículas sobre o local amostrado; **m** = massa total das partículas contadas; **V** = volume em litros da quantidade de ar que é contraído pelo equipamento de medição (valor de 2,83 litros).

Para classificar a concentração do poluente MPI encontrado nos períodos amostrados e preliminarmente conjeturar sobre a atual condição de qualidade do ar da cidade de Dourados após o tratamento dos dados obtidos, foram utilizadas as classificações pela Cetesb (2013), a qual interpreta a Resolução do CONAMA nº 03/90 para MPI e atribui para a realidade das cidades do Estado de São Paulo um índice geral de qualidade do ar em forma de tabelamento guia, como segue a Quadro 02.

Para a geração dos gráficos a partir dos dados de concentração obtidos foi preferido utilizar o *software* **OriginPro 8.5**, o qual dá uma maior mobilidade no tratamento dos dados nos gráfico gerados, não sendo assim tão limitados na confecção dos mesmo como outros *softwares*. Os resultados das medições amostrais serão analisados a partir do cruzamento dos dados obtidos com o referido equipamento, e a partir disso então, será possível tentar apontar sobre a condição da qualidade do ar do município de Dourados..



### 3 - Resultados

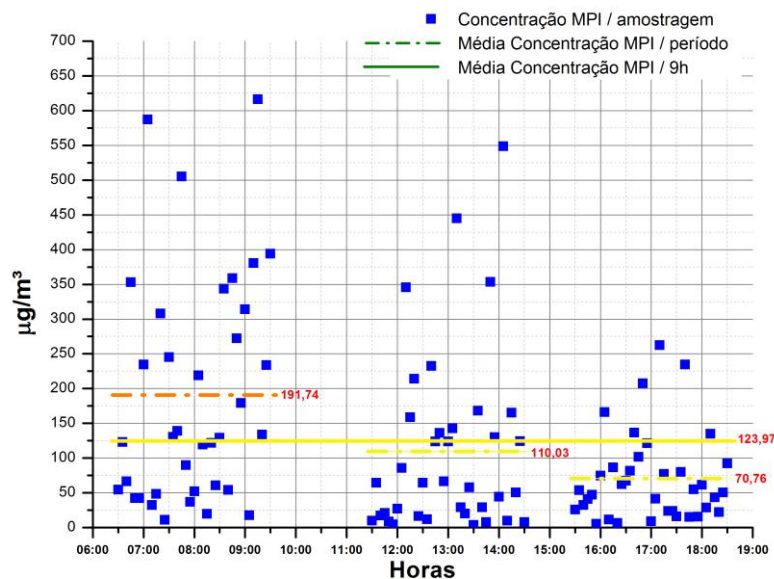
Como foi mencionado anteriormente, foram coletadas amostras de dois pontos/bairros distintos na cidade de Dourados, cada ponto tem amostragem da contagem de MPI de diâmetros 0,5µm; 2,5µm e 5,0µm com um grupo total de 111 amostras por ponto e em seguida convertidas em massa e posteriormente em concentração/m<sup>3</sup>. As coletas deram-se nos dias nos dias 16/08/2013 e 21/01/2014. Serão apresentados os resultados por meio de tabelamento e intrínsecas descrições físicas e de uso social dos locais demonstrados por imagem.

Ponto 01 – Rua Corredor 2 com Corredor 11, Sítio das Campinas Verde.



CLASSIFICAÇÃO DAS AMOSTRAGENS DOS PARTICULADOS 21/01/2014					RESULTADO - MÉDIA CONCENTRAÇÃO P/ NOVE HORAS - µg/m <sup>3</sup>
BOA	REGULAR	INADEQUADA	MÁ	PÉSSIMA	
41	40	14	11	5	123,97

Bairro localizado na periferia da cidade com saída para Ponta Porã/MS, faz limite com a zona rural, com pouca cobertura vegetal e edificações e por isso o fluxo de ar melhora a dispersão da poeira, pois o solo é praticamente todo exposto e não asfaltado nas vias, além disso existem fábricas de artefatos de concreto e garagem para ônibus de uma empresa de transporte coletivo que funciona praticamente 24h por dia. O trânsito desse bairro é relativamente alto.



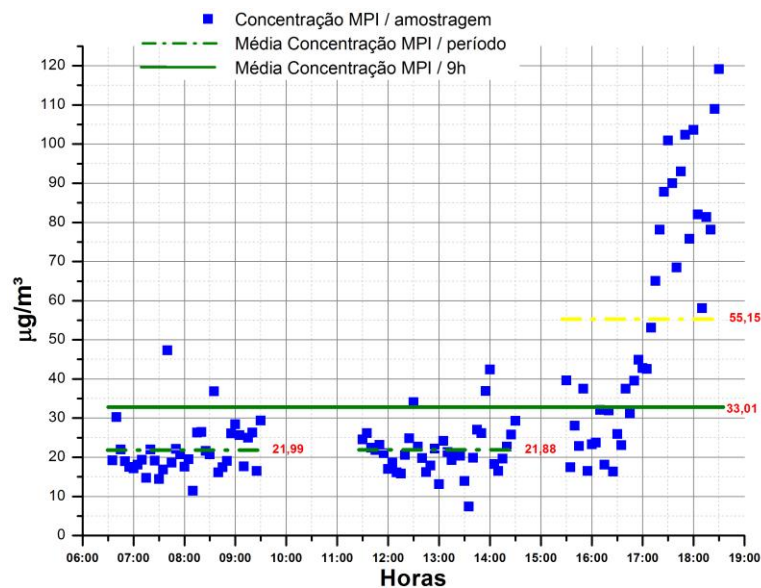


Ponto 02 – Av. Marcelino Pires com a Santos Dumont – Centro.



CLASSIFICAÇÃO DAS AMOSTRAGENS DOS PARTICULADOS 16/08/2013					RESULTADO - MÉDIA CONCENTRAÇÃO P/ NOVE HORAS - $\mu\text{g}/\text{m}^3$
BOA	REGULAR	INADEQUADA	MÁ	PÉSSIMA	
94	17	0	0	0	33,01

Este bairro é central e comercial, em função disso tem por principal característica grande fluxo de pessoas e automóveis de pequeno e médio porte, as avenidas dão acesso a vários outros bairros, também é bem arborizado, vias pavimentadas, e o fluxo de ar enfrenta algumas dificuldades, pois as construções são muito próximas umas das outras e de diferentes alturas. Existe em suas proximidades o um parque municipal com um lago, um shopping, um hipermercado e rodoviária.



### 3.1- Discussões

Nos períodos mencionados anteriormente, chegamos aos resultados de concentração descritos na tabela 1 a seguir.



<b>Data</b>	<b>MPI (9h)</b>
16/08/2013	<b>33,01</b>
21/01/2014	<b>123,97</b>

Tabela 01 – Resumo das Concentrações para 9h de amostragem ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Organização: SANTOS (2014).

Pode-se destacar de forma classificatória dois Padrões de Qualidade do Ar, o Padrão Primário, o qual diz respeito às concentrações de poluentes que quando ultrapassadas, tem grande capacidade de afetar a saúde da população, afetar à bens e materiais. Já o Padrão Secundário é a classe de concentração de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar humano, à bens e materiais e, assim como o mínimo dano ao meio ambiente em geral, conforme a Resolução CONAMA N° 03/1990.

Analisando a resolução CONAMA 03/1990, a mesma indica que Partículas Inaláveis (na ordem de 0 à  $10\mu\text{m}$  de diâmetro) tem por padrão primário e secundário uma concentração média aritmética de 24 horas de 150 microgramas que não deve ser excedida mais que uma vez ao ano.

Portanto tomou-se como base de parâmetros os índices classificatórias da Cetesb (2013), descritas no quadro 2 para média de concentração de 24h. Para assim conjecturar de forma inicial a condição de concentração de MPI para a cidade de Dourados/MS.

Conforme os resultados, o ponto amostral de concentração diária demonstra que o ponto 01 ( $123,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) atingiu valores que expressam uma qualidade classificado como regular, isso devido ao grande fluxo de trânsito no local, e por existir vias com solo exposto, ou seja, “ruas de terra”, porém, se enquadra nos padrões de qualidade secundário conforme o CONAMA 03/90, ou seja, que apresentam o mínimo de efeito nocivo a saúde humana e à fauna e flora.

E o ponto 02 ( $33,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pode-se constatar que está abaixo da concentração que pode causar algum dano crônico ou agudo à saúde, enquadrando-se também na classificação de padrão de qualidade secundário de acordo com o CONAMA 03/90, concentração considerada como Boa, conforme a classificação da Cetesb (2013).

Abaixo no gráfico 2, é demonstrada a atual condição da qualidade do ar no período pesquisado com amostragem total de 9h por local, salientando que foi usado o índice de classificação admitido pela Cetesb (2013), a qual faz suas análises conforme a orientação do CONAMA 03/90 para média de 24h e média aritmética anual.

A partir do resultado dos dois dias de amostragem pode-se conjecturar que apenas os pontos 01 está enquadrado como regular, isto é, como o pior caso da qualidade do ar observada dentro do período observado. Os registros de concentração são de partículas específicas, isto é, de diâmetros distintos ( $0,5\mu\text{m}$ ;  $2,5\mu\text{m}$  e  $5,0\mu\text{m}$ ), outras partículas de



diâmetros diferentes destas e que também se enquadram como MPI não foram observadas, isso devido à limitação de medida do equipamento utilizado.

#### **4- Considerações**

Partindo dos estudos de pesquisa de campo, com seus respectivos resultados, e aplicando a Resolução do CONAMA 03/90 e o Relatório de Qualidade do Ar da Cetesb (2013), é que se pode ter clareza da possível situação da qualidade do ar de Dourados/MS para o período observado.

Este estudo pode ser considerado como de referência, pois há pouquíssimos trabalhos publicados na área de concentração de MPI na atmosfera da cidade. Salientando que esta pesquisa se constitui em caráter introdutório ao padrão de qualidade do ar, visto que é necessário para afirmação do mesmo haver continuidade de amostragens durante o ano, para daí afirmar com precisão sobre a real qualidade do ar da cidade. Além disso, deve-se existir análises de outros poluentes como monóxido de carbono, ozônio, óxidos de nitrogênios entre outros, para que em um relatório de Qualidade do Ar de Dourados tenha concretude nos seu resultado final de acordo com os Padrões de Qualidade do Ar Nacional.

Estes estudos introdutórios na cidade, tomando como indicador de qualidade o MPI, apontam que a condição de concentração do poluente da cidade está dentro do padrão exigido pela Legislação Federal, isto é, como adequado. Porém mesmo que ao final do estudo o resultado demonstre que o poluente MPI esteja dentro do que é considerado Normal ou Bom, é sem sombra de dúvida que a saúde humana pode ser prejudicada pelos poluentes, isto devido ao tempo de exposição, ambiente ao qual as pessoas estão inseridas, à dispersão do mesmo pelos elementos meteorológicos, condição climática sazonal do local e até mesmo pela principal atividade econômica da cidade, que é agrícola e, portanto grandes locais possuem solo descoberto para plantio e colheita das culturas.

É a partir dessas contribuições iniciais que objetiva-se chamar à atenção do Poder Público Municipal de Dourados a voltarem-se para o estabelecimento de Políticas Públicas inerentes às emissões e concentrações de poluentes na cidade, e possam estabelecer mitigações inerentes ao Padrão de Qualidade do Ar e conseqüentemente promover qualidade de vida a todos os habitantes, sem cessar, portanto o desenvolvimento econômico do município.



## 5 – Referências Bibliográficas

- BAIRD, C.; CANN, M. **Química ambiental**. 4ª ed. – Porto Alegre: Bookman, 2011, 844 p.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. 2012. **Relatório de qualidade ambiental do Estado de São Paulo, 2012**. São Paulo: CETESB, 2013, 234p.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resoluções do Conama: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e janeiro de 2012**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2012, 1.126p.
- FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. **O Clima da Região de Dourados, MS**. Embrapa (MS), Documentos 92 – 2ª edição, Abril de 2008.
- GOMES, J. **Poluição atmosférica: um manual universitário**. Porto: Publindústria, 2001, 176 p.
- HELENE, M. E. M. *et al.* **Poluentes atmosféricos**. São Paulo: Scipione, 2009, 63 p.
- LORA, E. E. S. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. Brasília: Aneel, 2000, 503 p.
- MENDONÇA, F. **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: UFPR, 2004.
- MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo, USP/FFLCH, Tese (Livre-Docência), 1976.
- MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2013.
- ROSEIRO, M. N. V. **Morbidade por problemas respiratórios em Ribeirão Preto-SP, de 1995 a 2001, segundo indicadores ambientais, sociais e econômicos**. Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2002. Dissertação (Mestrado).
- SANTOS, A. M. A. **O tamanho das partículas de poeira suspensas no ar dos ambientes de trabalho**. Ministério do Trabalho e Emprego. Adaptação da dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas da Universidade Federal de Minas Gerais. Fundacentro, 2001, 96p.
- SANTOS, V. A. **Dinâmica Climática e Poluição Atmosférica na cidade de Dourados (MS)**. Monografia em Geografia. Dourados, MS: UFGD, 2011.
- SCHNEIDER, H. **Da dinâmica urbana às dinâmicas do clima: considerações sobre as cidade de Dourados/MS**. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas/MS – nº 16 – Ano 9, p. 53-70, Novembro 2012.
- SOUZA, E. **Inventário de emissões atmosféricas e avaliação de condicionantes meteorológicas: estudo de caso de Três Lagoas**. Tese (Escola de Engenharia de São Carlos), Universidade de São Paulo – USP, 2009.