

O CLIMA DE DOURADOS (MS) E A PROPOSIÇÃO DE UM ROTEIRO-METODOLÓGICO SIMPLES PARA ENTENDER A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA DE ÁREAS URBANAS

Vladimir Aparecido dos Santos
Universidade Federal da Grande Dourados
vladimirvas@yahoo.com.br

Charlei Aparecido da Silva
Universidade Federal da Grande Dourados
charleisilva@ufgd.edu.br

EIXO TEMÁTICO: CLIMATOLOGIA: POLÍTICA E CIÊNCIA

RESUMO: O clima advém do processo dinâmico das relações de troca entre a atmosfera e a superfície terrestre (Sistema Superfície Atmosfera - SSA). Então, tais elementos climáticos, isto é, umidade, pressão e temperatura, variam de acordo com a influência dos fatores geográficos do clima, estabelecendo assim tais inter-relações. Nesse processo, os tipos de tempo que atuam sobre dada região da terra e ocorrendo sucessivamente vem a estabelecer o clima. Considerando que as ações humanas promovem as re/construções do espaço, sua interferência provoca o rearranjo do clima através de toda modernização técnico-científica, produzindo, portanto a poluição atmosférica. Tal poluição permanece suspensa no ar em forma de partículas exíguas de materiais provenientes da queima de materiais sólidos, de combustível fóssil e da ascensão de poeira, que por sua vez são passíveis de serem respirados, provocando diversos males ao homem e distúrbios climáticos. A partir dessas considerações, que o presente trabalho contemplará através de pesquisas literárias focando as análises e caracterização do clima de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, bem como desenvolver um roteiro-metodológico para a concepção e quantificação da poluição aérea, ou seja, materiais particulados em suspensão na atmosfera da referida cidade, através da adaptação de uma proposta utilizada no final da década de 1980, utilizando coadores de café, filtros de papel descartáveis, garrafas *pet*, cabos de vassoura de madeira e balança analítica de precisão para se pesar o material particulado que permaneceu retido nos filtros de papel. Bem como os resultados adquiridos através de simples metodologia, e suas respectivas análises dos pontos observados.

PALAVRAS-CHAVE: 1) Clima 2) Poluição Atmosférica 3) Dourados, Mato Grosso do Sul

ABSTRACT: The weather comes from the dynamic process of exchange relations between the atmosphere and land surface (Surface Atmosphere System - SSA). So, these kind of climatic elements eg: humidity, pressure and temperature vary according with the influence of geographical factors of climate, establishing then the inter-relationship. In this process, the types of time that working on the some region of land and occurring successively comes to establishing the climate. Considering that human actions promote the reconstructions of space, theirs interference leads to the rearrangement of the climate throughout the technical-scientific modernization, thereby producing the atmosphere pollution. Such pollution remains suspended in the air confined in the form of particulate material from the combustion of solid materials, fossil fuel and the rise of dust, which in turn is likely to be breath them causing a lots of harm to mankind and some weather disturbances. From these considerations that this work will aims research through focus on literary analysis and characterization of the climate of Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil as well to develop a guide for the design and quantification of air pollution or particulate materials in suspension the atmosphere of that city through of the adaptation of a used proposal in the end of 1980s using colander of coffee, disposable paper filters, bottles, broomsticks and precision analytical balance to weigh the particular material that remained trapped in the filter paper. The results obtained by simple methods and their respective analyzes of observed points.

KEYWORDS: 1) Weather 2) Air Pollution 3) Dourados, Mato Grosso do Sul.

JUSTIFICATIVA E PROBLEMÁTICA

A Climatologia Geográfica nasceu para sistematização e subsídio das temáticas relacionadas ao clima. Onde seu alvo de estudo e pesquisa científica está no âmbito da espacialização dos elementos e fenômenos atmosféricos, sistematizando assim, as evoluções das ocorrências de tais fenômenos. Atuando na caracterização distribuição espacial dos fenômenos atmosféricos na superfície terrestre, possibilitando a compreensão da intrínseca relação do homem com a natureza. Nesse sentido, a Climatologia propõe uma análise cautelosa das intervenções da organização social no espaço natural. Havendo estreita interação da Geografia Física com as Geografias Humanas e Biológicas.

A partir daí a proposição de sistematização dos diversos tipos de climas, abarcando o mosaico climático do mundo. MENDONÇA E DANNI-OLIVEIRA (2007, p. 15) ressalta que:

A Climatologia constitui o estudo científico do clima. Ela trata dos padrões de comportamento da atmosfera em suas interações com as atividades humanas e com a superfície do Planeta durante um longo período de tempo. Esse conceito revela a ligação da Climatologia com a abordagem geográfica do espaço terrestre, pois ele se caracteriza em um campo do conhecimento no qual as relações entre a sociedade e a natureza configuram-se como pressupostos básicos para a compreensão das diferentes paisagens do Planeta e contribui para uma intervenção mais consciente na organização do espaço.

As variações climáticas se estabelecem de acordo com a temperatura, pressão atmosférica, umidade, quantidade e qualidade das precipitações e velocidade dos ventos. O clima recebe então, influência de fatores locais. MENDONÇA E DANNI-OLIVEIRA (2007, p. 15) explicam que:

Para uma melhor compreensão dos diferentes climas do Planeta, os estudos em Climatologia são estruturados a fim de evidenciar os elementos climáticos e os fatores geográficos do clima. Os elementos constitutivos do clima são três: a temperatura, a umidade e a pressão atmosférica, que interagem na formação dos diferentes climas da Terra. Todavia, esses elementos, em suas diferentes manifestações, variam espacial e temporalmente em decorrência da influência dos fatores geográficos do clima, que são: a latitude, a altitude, a maritimidade, a continentalidade, a vegetação e as atividades humanas. A circulação e a dinâmica atmosférica superpõem-se aos elementos e fatores climáticos e imprimem ao ar uma permanente movimentação.

Salientando aqui, toda a dinâmica rítmica dos fenômenos climáticos se estabelece na troposfera, e está localizada na primeira camada da atmosfera. Por MENDONÇA E DANNI-OLIVEIRA (2007, p. 31) sobre a troposfera:

Assim, é nessa camada que a distribuição das superfícies oceânicas e continentais, as paisagens naturais e aquelas marcadas pelas concentrações urbano-industriais, e os sistemas de exploração do solo irão influenciar, a partir da interação com a dinâmica própria da atmosfera, os fluxos de energia e matéria que se realizam no Sistema Terra-Atmosfera.

Então, os estudos ligados à classificação climática das diversas regiões do mundo com suas respectivas singularidades vêm a estabelecer um desafio à ciência Climatológica; a partir da busca incessante dos estudiosos em classificar o clima e aprimorar seus conhecimentos, devemos levar em consideração que o Clima é permanente e totalmente dinâmico. Salientando que as pesquisas relacionadas às classificações do clima e previsão do tempo vêm a ser desenvolvida a partir do interesse social e econômico do homem.

É com o processo de industrialização que se adensou com o passar dos anos, iniciado com a Primeira Revolução Industrial em meados do século XVIII na Inglaterra, a atmosfera vem a sofrer com concentração de material particulado, ou seja, poluição atmosférica. Considerando que além dos gases e da umidade que estão presentes na atmosfera, são também percebidas partículas suspensas no ar de diversas outras naturezas, como por exemplo, poeira, material sólido das queimadas, isto é, cinzas e alguns gases, que por sua vez se mantêm aéreos no ar, por conta de serem exíguos e voláteis. Tais materiais, dependendo de seu tamanho, permanecem por longos períodos suspensos na atmosfera, provocando assim inúmeras perturbações, como por exemplo, a alteração do pH da água da chuva, tornando-a ácida, alteração no balanço de radiação e outros distúrbios. Até por fim, serem retirados da atmosfera através de processo de precipitação pluviométrica. CARVALHO (1975) diz que a poluição é inerente ao espaço cultural industrializado, não deixando assim de ser uma grande ameaça para toda biosfera.

Em virtude do aumento demográfico populacional e da demanda industrial, conseqüentemente também aumenta o nível de emissão de CO₂ na atmosfera. “*Entende-se por poluição atmosférica o teor excessivo de substâncias estranhas na atmosfera, podendo prejudicar o bem-estar, a saúde e causar prejuízos a bens, assim define a Organização Mundial de Saúde*” (CARVALHO, 1975, pág. 114). Reiterando o que CARVALHO (1975) diz, essa crescente emissão de poluentes no ar vem a contribuir preponderantemente para o desenvolvimento de inúmeros males à saúde do homem, pois como já foi dito, as partículas e gases se fazem minúsculas e, portanto respiráveis, provocam sérias complicações respiratórias entre outros males.

Um fator determinante para a poluição atmosférica são as queimadas que se estabelecem por todo o Brasil. Em Dourados, por exemplo, são observadas tais problemáticas de poluição inerentes às queimas de materiais sólidos e de combustíveis fósseis. Ascendendo o agravamento de adensamento de partículas sólidas suspensas no ar, principalmente no período de inverno, onde as condições de tempo são estáveis. Tais processos de poluição vêm a provocar impreterivelmente o desequilíbrio nos padrões de tipos tempo e suas sucessões habituais formadores do clima.

Características climáticas da cidade de Dourados no Mato Grosso do Sul

A região do Centro-Oeste possui mecanismo atmosférico de certa forma homogêneo, por causa de seu relevo e latitude, porém com a alteração da altitude e latitudes, tornam propícia a heterogeneidade (NIMER 1989). Levando em consideração que o fator geográfico estático do clima, como por exemplo, o relevo, vem a ser um dos agentes responsáveis pela dinâmica climática da região. Além disso, o clima é condicionante fundamental na formação do ambiente físico geográfico, MONTEIRO (1951, p. 3):

[...] pela ação profunda que exerce na composição da paisagem natural e influência na paisagem cultural, o clima constitui, ainda, elemento

verdadeiramente fundamental à compreensão e interpretação das inúmeras “combinações” existentes num meio geográfico qualquer.

É importante destacar que as características climáticas regionais se dinamizam de acordo com os fatores geográficos que influenciam diretamente para a execução dos elementos do clima, “assim, pelo estudo de conjunto de tais características, poder-se-á expressar melhor o tipo ou tipos de clima reinantes na região”, por MONTEIRO (1951, p. 7).

Na cidade de Dourados constata-se que topograficamente sua área corresponde ao Planalto de Dourados. Sua localização é ao sul de Mato Grosso do Sul, conforme dados da Embrapa Centro-Oeste (Embrapa-CPAO) a latitude do município é de 22°16'30"S e sua longitude 54°49'00"W, com alturas próximas de 408m. Sua população é de 196.035 habitantes, com área total de 4.086,244 km², os biomas predominantes na área são Cerrado e Mata Atlântica, segundo as informações obtidas no site IBGE no ano de 2011. De acordo com as pesquisas de PARRA (2001) são equilibradas as sensações de conforto térmico nas quatro estações, pois o período outono/inverno são mais confortáveis, já o contrário ocorre na primavera/verão onde o calor provoca desconforto. Comparando a capital Campo Grande com a cidade de Dourados, há diferenças de amplitudes térmicas mensais, o inverno revela principal diferença, com média de 15° C. Entre as duas cidades se revelam também as diferenças das taxas de umidade, com diferença média na casa dos 4%, onde Dourados possui média anual de 74%, e em Campo Grande com 17° C e 70%, segundo PARRA (2001, p. 134). Assim as amplitudes térmicas são expressivas, pois a continentalidade é fator climático importante no estabelecimento do clima de Dourados. A **tabela 1** nos mostra o comportamento dos elementos do clima na região de Dourados-MS, considerando o período de 1979 a 2000.

Tabela 1 – Variação térmica de Dourados (MS)

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
T (°C)	25,3	24,8	24,4	22,7	19,6	17,7	17,7	19,7	21,0	23,5	24,5	25,2	22,2
CV (%)	5,9	6,0	7,4	12,3	17,3	21,5	24,3	19,8	18,6	12,8	9,8	7,9	18,5
TM (°C)	31,6	31,2	31,0	29,3	26,1	24,5	25,5	27,8	28,2	30,4	31,3	31,4	29,0
Tm (°C)	21,0	20,6	19,9	18,0	15,1	12,8	12,1	13,8	15,6	18,2	19,4	20,5	17,2
UR (%)	81	83	81	81	80	80	73	69	70	73	73	77	77
CV (%)	11,6	8,9	10,9	11,2	12,8	12,0	16,0	20,7	22,0	19,2	18,8	15,6	16,2

Fonte: FIETZ e FISCH .O Clima da Região de Dourados, MS, 2008.

FIETZ e FISCH (2008, p.29) identificam a classificação climática para a cidade de Dourados, de acordo com a classificação de Köppen:

Na literatura, a região de Dourados é classificada como do tipo Cfa, Cwa e Aw de Köppen.

[...] o clima da região é de fato do tipo Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos), pois a temperatura do mês mais frio (junho e julho) é inferior a 18°C e a do mês mais quente (janeiro) é superior a 22°C. Além disso, o total de chuva no verão supera em mais de dez vezes a menor precipitação mensal (julho).

Então, a ação antrópica vem a motivar a referida pesquisa, para estabelecer a dinâmica climática e sua classificação na cidade de Dourados (MS), bem como a poluição atmosférica urbana,

ocasionada pelos fluxos trânsito, queimadas e emissões industriais, responsáveis pelo lançamento de material particulado na atmosfera.

Portanto, a justificativa para essa proposta de trabalho é contribuir para uma tentativa de entendimento da complexa relação homem-natureza quanto à devastação do cenário dessa relação, devastação esta causada pelo homem através de suas invenções tecnológicas, visando, portanto a obtenção do poder, não medindo, por conseguinte as consequências de suas interferências no meio ambiente. Haja vista que todos esses fatores propiciam para a poluição atmosférica da cidade de Dourados. Além disso, faz-se necessário registrar aqui, a respeito da ausência de trabalhos realizados com a temática que foi proposta, visto que até o presente momento não haviam registros de trabalhos científicos com bases concretas de mensuração dos materiais particulados na cidade de Dourados.

OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa foram de medir quantitativamente o material particulado suspenso no ar do perímetro urbano de Dourados, isto é, estudar a ocorrência de partículas sólidas presentes na atmosfera e associá-las as condições dos tipos de tempo e do clima incidente na área da pesquisa. Objetivou-se contribuir com a compreensão dos tipos de tempo e do clima nas escalas regional e local. Em grande medida ampliar o conhecimento efetivo da problemática que envolve a intromissão do homem no meio ambiente, identificando mudanças que influenciam seu rearranjo. Além disso, promover o conhecimento de que a saúde da população geral pode ser prejudicada, a partir da inalação dos materiais particulados suspensos na atmosfera do perímetro urbano.

MATERIAIS E MÉTODOS

A referente pesquisa foi realizada conforme o roteiro teórico-metodológico previsto e discutido no âmbito do Laboratório de Geografia Física (www.lgf-ufgd.com.br), a partir das inúmeras bibliografias que abordam a dinâmica do Clima, através de suas concepções teóricas, históricas e práticas, que por sua vez foram essenciais para a efetivação das ciências inerentes à Climatologia.

De acordo com o que foi proposto pelos objetivos, é conveniente então descrever as formas em que foram desenvolvidas as atividades. É pertinente dizer também, que os resultados finais foram analisados tendo como base o rigor exigido pela ciência, para consequentemente expor críticas e possíveis sugestões na análise final das confrontações dos dados obtidos no findar da pesquisa. Porém, esse trabalho vem promover a proposta de um roteiro-metodológico para obtenção de quantificação de material particulado suspenso no ar.

Levando em consideração que, para que este trabalho pudesse validar-se, fez-se necessário analisar modelos teóricos, como também a aplicabilidade de modelos empíricos, para que finalmente seja efetivado o que está sendo proposto. Foram utilizados então, os trabalhos produzidos por *SORRE (1951)*, *ZAVATINI (1992)*, *SILVA (2001)*, *MENDONÇA E DANNI-OLIVEIRA (2007)*, *ZAVATINI*

e SANT'ANNA NETO (2000), TROPMAIR (1988), MONTEIRO (1971), SANT'ANNA NETO (1998), (NIMER 1989); entre outros autores que serão mencionados na bibliografia. Foram assim, de extrema relevância a extração dos conceitos referentes aos processos históricos sociais e industriais, elementos climáticos e fatores geográficos do clima, padrão de comportamento da atmosfera e sua sazonalidade, bem como a poluição atmosférica e material particulado. Partindo desse ponto, obteve-se apreciação dos referidos modelos teóricos, os quais auxiliam na mensuração da poluição do ar, isto é, materiais particulados suspensos na atmosfera da cidade de Dourados.

O *software* utilizado para manuseio do referido mapa será o AutoCAD 2004 de possui extensão digital “*.dwg”, contendo *layers*, isto é, camadas específicas de cada vetor (bairros, ruas, limites dos bairros e municipal, nomenclaturas, lagos e córregos, área dos terrenos). Também é pertinente dizer que os pontos estudados foram marcados com aparelho de GPS (*GPS e-TREX Garmin*), e inseridos posteriormente no produto cartográfico para melhor visualização de cada local observado.

Para a confecção dos equipamentos de medição na pesquisa, optou-se por adaptar a proposta de TROPMAIR (1988), que propõe uma metodologia simples e acessível para mensurar a quantidade de material particulado existente na atmosfera. A técnica propõe utilizar filtros de papel descartáveis e uma balança analítica de precisão para determinar a quantidade de partículas sólidas existentes no ar em uma dada área, em especial áreas urbanas. No processo de adaptação da metodologia proposta por TROPMAIR (1988), que ocorreram a partir das concepções teóricas, para que obtivesse o máximo de proveito nessa pesquisa e conseqüentemente viesse a atingir os objetivos intentados, onde que os materiais utilizados foram coadores, filtros de papel descartáveis, cabos de vassoura, garrafas *pet* e balança analítica de precisão. A coleta foi realizada no período mais seco do ano, isto é, estação de inverno, com total de 20 dias de observação, onde todos os dados, desde o posicionamento latitude e longitude, até o horário de instalação foram posteriormente registrados em fichas de campo. Foram então, espalhados de forma ordenada e estratégica os postos de coleta por todo perímetro urbano de Dourados.

O procedimento de montagem do equipamento foi executado totalmente artesanal, onde que o coador de café foi fixado com a fita adesiva à garrafa descartável devidamente lavada por dentro e por fora; logo depois o filtro de papel foi encaixado no coador e devidamente preso nas laterais com fita adesiva. No momento da instalação do equipamento no local pré-definido, foram fixados ao cabo de vassoura com a fita adesiva e com uma abraçadeira de nylon, para garantir que a garrafa não se desprendesse do cabo com um possível advento natural ou humano. Cabendo aqui salientar que foi construído um primeiro modelo para teste, sendo feita frequentes observações ao experimento por sete dias, com intuito de estudar possíveis danos que o equipamento viesse a sofrer, para daí elaborar formas de prevenção de problemas observados anteriormente no decorrer do período de coleta do material particulado (**Figura 1**). Salientando que a altura mínima estabelecida pelo orientador desse

trabalho foi o de no mínimo 1,50 metros de altura do chão à base inferior do cabo, com o intuito de captar a poluição que estivesse efetivamente suspensa no ar, além disso, o equipamento não poderia ser posicionado embaixo de árvores por conta das folhas que proveniente caem na estação de inverno (Figura 2).



Figura 1: 1º Coletor de material particulado, construído para teste.



Figura 2: Modelo de instalação e posicionamento do equipamento.

Durante o prazo de medição, foram feitas rotineiras observações para certificação da normalidade do processo e assim evitar as perdas das amostras. Ao final do período de coleta do material particulado, os coadores foram etiquetados e desconectados das garrafas, as quais foram devidamente fechadas com tampas, para a refiltragem da água armazenada; foram também etiquetadas com os nomes dos bairros ao qual pertencem, para não ocorrer confusão e serem trocados; a água que ficou armazenada foi medida com um para daí obter com precisão o quanto choveu em cada local. Os filtros foram armazenados em sacos plásticos e devidamente etiquetados com o nome de seus respectivos bairros para serem novamente pesados após estarem totalmente secos.

Ressaltando que os filtros foram pesados em uma balança analítica de precisão antes de todo o processo de confecção, instalação e captação, pois apesar dos filtros terem sido produzidos em série de forma mecânica industrial, suas massas possuem diferenças, não podendo assim ter sido atribuído uma média geral de peso, onde o peso final do filtro, ou seja, após o período de captação terá outro peso, e utilizando a operação matemática de subtração, obterá por fim o valor do resíduo de poluição que permaneceu retido no filtro. Para zelar da segurança da sociedade e não haver possíveis problemas com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) quanto à proliferação do mosquito da Dengue (*Aedes Aegypti*) na cidade, por conta da água limpa e parada que ficou armazenada nos recipientes, nos bocais das garrafas ao encaixar o coador de PVC foi aplicada uma espessa camada de cola de silicone, vedando assim, toda e qualquer abertura, impossibilitando que o mosquito viesse a depositar suas larvas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Serão apresentados de forma descritiva e analítica, os resultados encontrados a partir das pesagens dos filtros, conforme foram descritos anteriormente, e assim, correlacionando tais resultados

com a descrição panorâmica do entorno dos locais de onde foram instalados os equipamentos, observando a possível existência de indústrias e lavouras, intensidade de fluxo de trânsito, circulação de ar, etc., numa tentativa de justificar a partir daí a concentração de material particulado na atmosfera.

Foram escolhidos 32 bairros para as análises de material particulado suspenso na atmosfera, como já foi bem percorrido anteriormente. As características das dimensões espaciais dos bairros são peculiares, apesar de alguns possuírem terrenos com áreas semelhantes, são diferentes no que diz respeito às formas de ocupação e organização, bem como ao conjunto que forma seu entorno, à localização, fluxos de trânsito, posicionamento das casas dentro dos terrenos e nível arbóreo das ruas.

Os bairros centrais e os que estão mais próximos ao centro possuem fluxo de trânsito maior e conseqüentemente de maior concentração de resíduos sólidos suspensos no ar, inerentes a maior produção de CO₂ pelos veículos motorizados, diferentemente dos bairros localizados na periferia, os quais se mostram mais pacatos com relação ao trânsito, porém deve se levar em consideração à existência de pavimentação asfáltica ou não, indústrias e lavouras. Se o fluxo de trânsito em ruas não asfaltadas é médio, a concentração de poeira e outros materiais particulados estarão suspensos em proporções maiores. A partir desse item serão abordadas as análises dos resultados coletados em campo, e que por sua vez foram posteriormente planilhados, para melhor compreender os níveis de concentração de poluição e suas causas evolutivas. Para que assim, possa ser entendido de maneira quantitativa, em que os espaços sociais organizados contribuem para a ocorrência de tal concentração e permanência dos resíduos sólidos na atmosfera.

Para a classificação dos resultados encontrados, optou-se por usar o tabelamento dos dados, onde pudesse demonstrar de forma simples e eficaz, as diferenças quantitativas dos bairros amostrados com o uso de cálculo matemático. Para tanto, a tabela é dotada de subdivisões de classes, onde os valores estatísticos do Quartil determinam as classificações de baixa, média, elevada e muito elevada concentração de material particulado no ar. Onde que cada classe está definida por cores distintas, como o azul, verde, amarelo e vermelho.

Portanto, essa regra veio a satisfazer a necessidade de classificar os resultados amostrados. Então, o maior valor do conjunto de valores encontrados na diferença de peso dos filtros é o do Ponto 19 com 0,1929g, resultado do quartil é 0,048, que significa ¼ do valor total, salientado que se optou por usar somente três casas após a vírgula, para melhor análise. A classificação de concentração ficou da seguinte forma: Baixa (azul) será para valores até 0,048g; Média (verde) será para valores de 0,049g à 0,096g; Elevada (amarelo) será para valores de 0,097g à 0,144g e Muito elevada (vermelho) será para valores maiores ou igual a 0,145g.

Para realizar a análise dos resultados amostrados, foi necessário usar um cálculo matemático para obter os valores de diferença entre os filtros usados na pesquisa. A fórmula utilizada para adquirir a quantidade de material particulado coletado foi a seguinte: **PS = (P2 – P1)**

Onde: PS = quantidade de partícula sólida (em gramas) coletada no período;

P2 = peso do filtro após amostragem;

P1 = peso do filtro antes da amostragem.

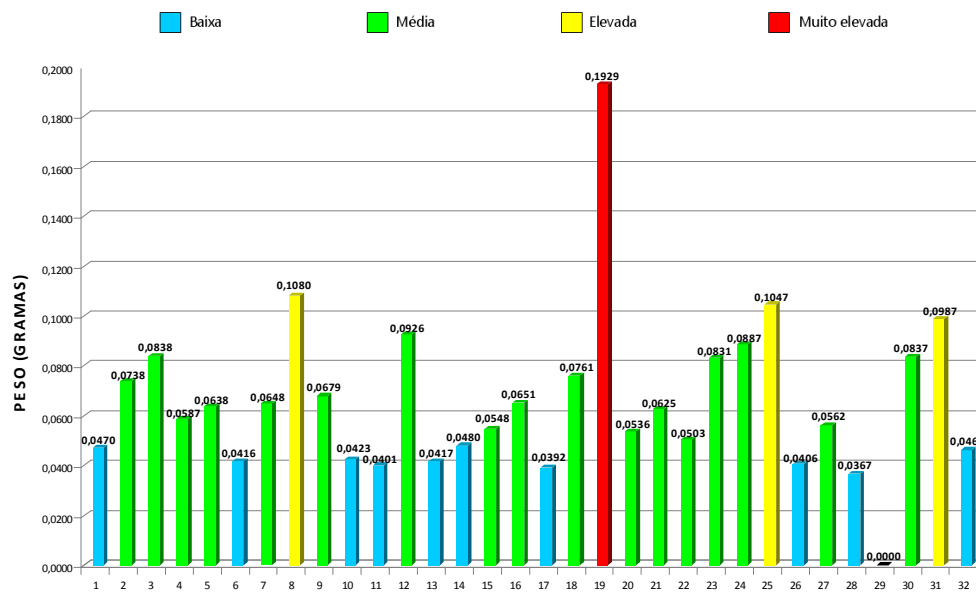
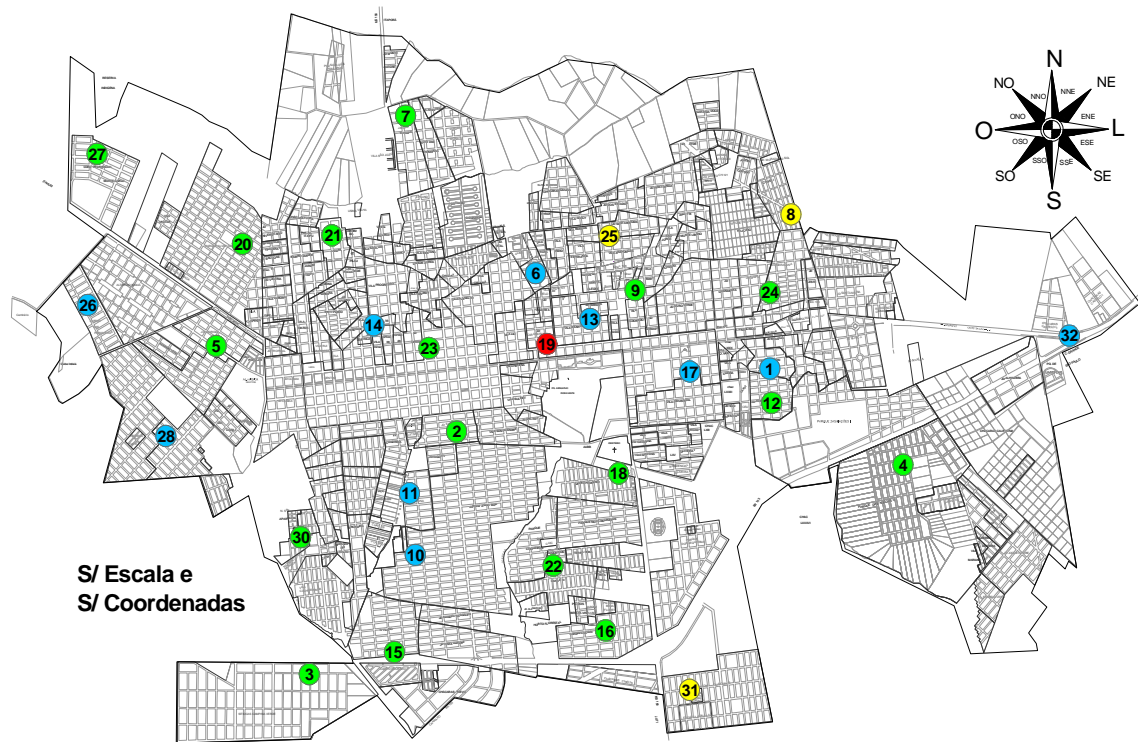
Tabela 2 - Subdivisão em classes dos resultados da concentração de material particulado a partir dos pontos amostrados

PONTO	CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO				CLASSIFICAÇÃO DOS VALORES DO QUARTIL				CÁLCULO DA DIFERENÇA INERENTE AOS FILTROS
	BAIXA	MÉDIA	ELEVADA	MUITO ELEVADA					
1					<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 0;"> <div style="width: 20%; background-color: #00bfff; text-align: center; color: white; font-size: 8px;"><0,048g = baixa concentração de material particulado</div> <div style="width: 20%; background-color: #00ff00; text-align: center; color: white; font-size: 8px;">de 0,049g a 0,096g = média concentração de material particulado</div> <div style="width: 20%; background-color: #ffff00; text-align: center; color: black; font-size: 8px;">de 0,097g a 0,144g = elevado concentração de material particulado</div> <div style="width: 20%; background-color: #ff0000; text-align: center; color: white; font-size: 8px;">> 0,145g = muito elevado concentração de material particulado</div> </div>	0,0470			
2				0,0738					
3				0,0838					
4				0,0587					
5				0,0638					
6				0,0416					
7				0,0648					
8				0,1080					
9				0,0679					
10				0,0423					
11				0,0401					
12				0,0926					
13				0,0417					
14				0,0480					
15				0,0548					
16				0,0651					
17				0,0392					
18				0,0761					
19				0,1929					
20				0,0536					
21				0,0625					
22				0,0503					
23				0,0831					
24				0,0887					
25				0,1047					
26				0,0406					
27				0,0562					
28				0,0367					
29	-	-	-	-					
30				0,0837					
31				0,0987					
32				0,0462					

Organização: SANTOS, Vladimir Aparecido (2011).

De acordo com os dados amostrais das diferenças de valores, inerentes aos filtros e subsequentemente tabelados conforme foi apresentado na Tabela 1, optou-se em construir um cartograma em conjunto com um gráfico que proporcionasse leitura visual simples, contemplando efetivo entendimento sobre os níveis reais de concentração de material particulado presentes na atmosfera dos bairros estudados. Salientando que, o gráfico e o cartograma, obedecem às cores que representam os níveis classificatórios da concentração de partículas aéreas. Segue o gráfico 1 com as referidas informações.

Gráfico 1 - Concentração de material particulado e sua distribuição espacial na cidade de Dourados (MS)



Organização: SANTOS, Vladimir Aparecido (2011).

O cartograma apresentado no gráfico 1, diz respeito à localização dos pontos amostrais, podendo assim, ser de fácil compreensão, pois cada ponto está com sua respectiva cor, a qual representa as classes em que foram classificadas os níveis de poluição como já foi dito anteriormente, além disso, para facilitar a leitura do produto cartográfico, cada ponto está indicado com seu número dentro do círculo, referente aos bairros pesquisados. O referido cartograma tem ligação direta com o gráfico apresentado em seguida.

Esse gráfico faz a leitura da real situação da condição ante a concentração de poluição dos bairros amostrados. A análise interpola com os dados amostrais, as condições físicas e de organização social do espaço onde foi pesquisado, isto é, para justificar os valores obtidos nessa pesquisa, serão feitas relações às condições e características físicas dos entornos dos locais onde foram dispostos os equipamentos.

Constata-se então, que os pontos onde o nível de concentração de material particulado no ar é de **baixa concentração**, podendo se justificar a partir das condições físicas de organização social, onde esses locais possuem fluxo de trânsito pequeno, de média a alta circulação de ar. Visto que, a maioria dos pontos amostrais não existe lavouras ou indústrias em seu entorno, exceto o ponto 32, que forneceu resultado de baixa concentração, apesar de ser um local onde que em seu entorno existem indústrias, lavouras e está localizado na BR 163, na qual o fluxo de trânsito é intenso. Porém pode se justificar o referido resultado, pelo fato de ser um local ainda, de pouca aglomeração urbana, pois há vários terrenos baldios, promovendo assim, intensa e livre circulação de ar, devendo levar em consideração, que esse bairro está no limite entre a zona urbana com a rural.

Já os pontos amostrais que forneceram resultados de **média concentração** de poluição atmosférica, apresentam fluxo de trânsito de intensidade razoável, onde a circulação de veículos tem pico máximo no período diurno. Também deve se levar em consideração, que as condições desses locais a aglomeração urbana é relativamente densa, isto é, as construções são muito próximas umas das outras, além disso, a presença de grande quantidade de árvores no seu entorno, dificulta, portanto a circulação de ar, dessa forma, as partículas sólidas permanecem suspensas na atmosfera desses locais, não sendo, portanto transportadas para outros locais. Deve-se ressaltar que a maioria desses bairros possui pavimentação asfáltica, e nem todos possuem muitos terrenos baldios. Alguns dos pontos pesquisados possuem lavouras e indústrias em seu entorno, como é o caso do ponto 3, além disso, o referido ponto, não possui pavimentação asfáltica, mas com a existência de vários terrenos baldios, e poucas árvores a circulação de ar é intensa, transportando os materiais particulados para outros locais, salientando que esse bairro está no limite da zona urbana com a rural.

Os pontos 8 e 31, que manifestaram resultados com nível de concentração de poluição atmosférica **elevada**, podem ser justificados, pelo intenso fluxo de trânsito, e pela existência de indústrias e lavouras em seus entornos. Já o ponto 25, que também apresentou elevado nível de

concentração, não existem indústrias e nem lavouras em seu entorno, mas o fluxo de trânsito é muito grande, pelo fato de dar acesso a vários outros bairros, explicando assim, sua atual condição.

O único ponto que apresentou o nível de concentração de poluição atmosférica **muito elevada**, como se pode observar no gráfico 3, é o ponto 19, onde o principal fator que justifica esta condição, é a extrema intensidade do fluxo de trânsito de veículos. Devendo também considerar que o referido bairro está no centro da aglomeração urbana, o qual, a circulação de ar não é intensa, por conta das várias edificações altas, constituindo-se, portanto como barreiras do ar.

CONCLUSÃO

O esperado com esse trabalho foi o efetivo conhecimento dos tipos de tempo e clima, em escalas global, regional e local. O objeto de estudo dessa pesquisa foi a cidade de Dourados no Estado de Mato Grosso do Sul, onde que a partir desse escopo, possa proporcionar a efetiva compreensão ao sujeito observador dessa cidade, as dinâmicas climáticas e sazonalidade dos tipos de tempo que nela se estabelecem a partir das recorrências das estações do ano, como já foi dito na apresentação desse trabalho. Além disso, desejou-se, desenvolver um roteiro-metodológico que levasse a uma pesquisa de campo, que contemplasse de forma concreta a possibilidade de mensuração em termos quantitativos da poluição atmosférica de Dourados. Na qualidade de tentativa, intentou-se a possibilidade de conscientização da problemática intromissão do homem no meio ambiente, onde são observadas as mudanças do padrão de comportamento dos elementos do clima, e seu conseqüente rearranjo.

Vem também, chamar a atenção no que diz respeito à saúde da população geral, a qual pode ser prejudicada por conta de inalação dos materiais particulados suspensos na atmosfera do perímetro urbano, onde se concentram fluxos de veículos, emissões de poluição industriais e da queima de outros materiais provenientes de ações antrópicas. Problemática esta que se agrava nos períodos de inverno, onde a condição de tempo é estável, e com isso contribui para a permanência de partículas sólidas suspensas no ar por mais tempo, provocando com isso, recorrente proliferação de doenças respiratórias, entre outras.

Os resultados finais desse trabalho foram apresentados de forma classificatória dos níveis de concentração de poluição atmosférica do perímetro urbano de Dourados. Dessa forma, subsidiou as análises posteriores à quantificação e prováveis justificativas das ocorrências dos referidos resultados. Vale ressaltar que essa pesquisa se constitui como pioneira na cidade nessa linha de estudo. Então os resultados amostrados, subsidiarão novas pesquisas, contribuindo para o enriquecimento das produções científicas do setor climático da cidade. Por fim as questões inerentes às condições climáticas e do conhecimento dos processos das elevações de emissão de poluente na atmosfera, propiciam efetivo entendimento para que posteriormente haja o desenvolvimento de técnicas de prevenção da concentração de materiais particulados, que provocam conseqüentemente o desconforto

físico nos habitantes do perímetro urbano. É nesse viés que o presente projeto virá a contribuir para beneficiar toda a população urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, Benjamin de A. – **Ecologia e Poluição**, Editora Freitas Bastos – Rio de Janeiro, 1975.
- FIETZ, Carlos Ricardo – FISCH, Gilberto Fernando – **O Clima da Região de Dourados, MS** – Embrapa (MS), Documentos 92 – 2ª edição, Abril de 2008.
- MENDONÇA, Francisco e DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- MONTEIRO, C. A. de F. **Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Instituto de Geografia, 1971. (Série Climatologia n° 1).
- _____. **Notas para o estudo do clima do Centro-Oeste brasileiro**. Revista Brasileira de Geografia (Rio de Janeiro), ano XVIII, n.1, 1951.
- NIMER, Edmon. **“Climatologia da Região Centro-Oeste”**. Climatologia do Brasil, 2º EDIÇÃO – RJ: IBGE, 1989.
- PARRA, Maria Aparecida Teste. **“Estudos Climáticos no Estado de Mato Grosso do Sul: as Médias e a Dinâmica atmosférica”**. Departamento de Ciências Humanas do Centro Universitário de Dourados-UFMS (DCH, CEUD/UFMS). Editor da UFMS, ANO VI, Nº11. Jan/Jun 2000.
- _____. **Regiões Bioclimáticas do Estado de Mato Grosso do Sul**. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- SANT'ANNA NETO, João Lima. **Clima e a organização do espaço**. Boletim de Geografia, Maringá, v. 16, n. 1, p. 119- 131, 1998.
- SANT'ANNA NETO, João Lima e ZAVATINI, João Afonso – **Variabilidade e Mudanças Climáticas**, Editora Eduem – Maringá (PR), 2000.
- SILVA, Charlei Aparecido da Silva. **A variabilidade das chuvas na bacia do rio Corumbataí e implicações no consumo e na qualidade das águas do município de Rio Claro (SP)**. Rio Claro: Dissertação (Mestrado em Geociências), IGCE, UNESP, 2001.
- _____. **Fazer Ciência e Desafios da Pesquisa em Climatologia Geográfica no CENTRO-OESTE**. Revista Mercator, América do Norte, v. 9 13-01-2011.
- SORRE, M. Le Climat. In: SORRE, M. **Les Fondements de la Géographie Humaine**. Paris: Armand Colin, 1951. Chap. 5, p.13-43.
- TROPMAIR, Helmut. **Metodologias simples para pesquisar o meio ambiente**. Rio Claro, Graff Set, 1988. 232p.

ZAVATTINI, João Afonso. **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul: estudos geográficos com vista à regionalização climática / João Afonso Zavattini.** São Paulo: Cultura Acadêmica, Editora UNESP (SP) 2009.

_____. **Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul.** Geografia, Rio Claro, v. 17, n. 2, p. 65-91, out. 1992.