



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DA GRANDE DOURADOS

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA GERAL/BIOPROSPECÇÃO**

**KALINE DE SOUZA PEREIRA GODOI**

**EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR DETERMINADA PELO  
TESTE TRAD-MCN E SUA RELAÇÃO COM AS  
PATOLOGIAS CARDIORRESPIRATÓRIAS DA POPULAÇÃO**

**DOURADOS-MS  
2017**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA GERAL/BIOPROSPECÇÃO

KALINE DE SOUZA PEREIRA GODOI

EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR DETERMINADA PELO TESTE  
TRAD-MCN E SUA RELAÇÃO COM AS PATOLOGIAS  
CARDIORRESPIRATÓRIAS DA POPULAÇÃO

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, para obtenção do Título de Mestre em Biologia Geral/Bioprospecção.

Área de concentração: Biodiversidade.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosilda Mara Mussury Franco Silva.

DOURADOS-MS  
2017

"EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR DETERMINADA PELO TESTE TRAD-MCN E SUA  
RELAÇÃO COM PATOLOGIAS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE PACIENTES  
ATENDIDOS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE DOURADOS, MS - BRASIL".

POR

**KALINE DE SOUZA PEREIRA GODOI**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE  
DOURADOS (UFGD), COMO PARTE DOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM BIOLOGIA GERAL - ÁREA DE  
CONCENTRAÇÃO: "BIOPROSPECÇÃO".

  
PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ROSILDA MARA MUSSURY FRANCO SILVA  
ORIENTADORA – UFGD

  
PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ADRIANA MARY MESTRINER FELIPE DE MELO  
MEMBRO TITULAR – UNIGRAN / DOURADOS

  
PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. LILIAM SILVIA CANDIDO  
MEMBRO TITULAR – UFGD

Aprovada em 29 de junho de 2017.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	4
<b>RESUMO</b> .....	5
<b>ABSTRACT</b> .....	6
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	9
<b>2.1 Poluição do Ar</b> .....	9
<b>2.2 Bioindicadores Ambientais e <i>Tradescantia pallida</i></b> .....	9
<b>2.3 Regionalização da Saúde em Mato Grosso do Sul</b> .....	10
<b>2.4 Saúde Pública</b> .....	13
2.4.1 Doenças Cardiorrespiratórias .....	14
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	17
<b>3.1 Geral</b> .....	17
<b>3.2 Específicos</b> .....	17
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	18
<b>ANEXO</b> .....	22

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Macrorregiões de Mato Grosso do Sul segundo Plano Diretor de Regionalização em Saúde, 2011. ....	11
<b>Figura 2.</b> Microrregiões de saúde de Mato Grosso do Sul segundo Plano Diretor de Regionalização em Saúde 2011.....	12
<b>Figura 3.</b> Municípios abrangidos na microrregião de Dourados segundo Plano Diretor de Regionalização em Saúde, 2011.....	13

## RESUMO

A poluição do ar tem sido um dos principais problemas ambientais de preocupação global atualmente, sendo importante estudar o impacto que este causa à saúde da população. Métodos de monitoramento com bioindicadores como a planta da espécie *Tradescantia pallida* podem ser utilizadas para este fim. Logo, o presente estudo tem o objetivo de analisar a correlação entre os efeitos da poluição do ar e os possíveis danos que estes podem causar a população. O público alvo foram os pacientes do Hospital Universitário da Grande Dourados Mato Grosso do Sul no ano de 2014, a análise de poluição foi por meio do teste de micronúcleo em tétrades do grão de pólen da *Tradescantia pallida*. A frequência de micronúcleo foi determinada nos botões florais de plantas da *Tradescantia pallida*. Foram analisadas um total de 300 tétrades por lâmina e as frequências de micronúcleos foram expressas como o número de micronúcleos por cem tétrades. O período de amostragem contemplou todas as estações do ano. O banco de dados do DATASUS serviu como base para definir quais patologias seriam utilizadas de acordo com as internações das cidades de Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jatei, Laguna Caarapã, Rio Brillhante, Vicentina, com base nas patologias constantes na plataforma do CID10, cuja literatura aponta fortes incidências e associação com poluição veicular. Os dados de frequência de micronúcleos, população total, número de internações e número de patologias, variáveis ambientais (temperatura, umidade relativa do ar, pluviosidade) e fluxo veicular de cada cidade que compõe a microrregião da saúde foram avaliados pela Correlação de Pearson considerando o valor de r maior que 50%. Verificou-se que não houve correlação entre a poluição aérea por tráfego veicular, por meio de teste de micronúcleo em *Tradescantia pallida*, com as patologias cardiorrespiratórias na população analisada. A análise de correlação indicou correlação positiva e significativa entre as patologias registradas e o número de internações e população total. Observou-se que o fluxo veicular está diretamente correlacionado com a frequência de micronúcleo. A temperatura e precipitação tem uma tendência de relação inversamente proporcional com as variáveis analisadas. A internação de mulheres foi maior do que em homens; as crianças do sexo masculino adoecem mais que as do sexo feminino; as doenças cardiovasculares, foram registradas na sua grande maioria em pacientes com mais de 6 anos, enquanto as pneumonias e influenza ficaram com os pacientes de 0 a 15 anos. Verificou se que a microrregião da grande Dourados, especificamente as cidades de Dourados, Rio Brillhante e Caarapó apresentam alta frequência de micronúcleo, indicando alto índice de poluição veicular, no entanto, ainda, esse fato não reflete na saúde da população, sendo os casos de doenças cardiorrespiratórias registradas decorrentes, provavelmente, de outros fatores.

**Palavras chaves:** micronúcleo, *Tradescantia pallida*, doenças respiratórias, biomonitoramento.

## ABSTRACT

Air pollution has been one of the main environmental problems of global concern, important to study its impact on population health. Monitoring methods with bioindicators such as the *Tradescantia pallida* plant used for this purpose. Therefore, the present study aims to analyze the correlation between the effects of air pollution and the possible damage they may cause to the population. The target audience patients from the University Hospital of Grande Dourados Mato Grosso do Sul in 2014. The analysis of pollution through the micronucleus test in tetrads of pollen grain *Tradescantia pallida*. The micronucleus frequency was determined in the flower buds of *Tradescantia pallida* plants. Total of 300 tetrads per slide were analyzed and micronuclei frequencies were expressed as the number of micronuclei per hundred tetrads. The sampling period included all seasons of the year. The DATASUS database served as a basis to define which pathologies would be used according to the hospitalizations of the cities of Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fatima do Sul, Glory of Dourados. Itaporã, Jatei, Laguna Caarapã, Rio Brilhante, Vicentina, based on the pathologies contained in the ICD10 platform, whose literature indicates strong incidences and association with vehicular pollution. The data of micronucleus frequency, total population, number of hospitalizations and number of pathologies, environmental variables (temperature, relative humidity, rainfall) and vehicular flow of each city that makes up the microregion of health were evaluated by Pearson Correlation considering the *r value* greater than 50%. It found that there was no correlation between air pollution by vehicular traffic, by micronucleus test in *T. pallida*, with cardiorespiratory pathologies in the population analyzed. Correlation analysis indicated a positive and significant correlation between the pathologies recorded and the number of hospitalizations and total population. Vehicle flow directly correlated with micronucleus frequency. Temperature and precipitation tend to be inversely proportional to the analyzed variables. The hospitalization of women was higher than in men; male children get sicker than female children; Cardiovascular diseases were mostly reported in patients older than 6 years, while pneumonia and influenza were in patients aged 0 to 15 years. It was found that the microregion of Great Dourados, specifically the cities of Dourados, Rio Brilhante and Caarapó have a high frequency of micronucleus, indicating a high rate of vehicular pollution. However, this fact does not reflect the health of the population. Recorded cardiorespiratory diseases, probably due to other factors.

**Keywords:** micronucleus, *Tradescantia pallida*, respiratory diseases, biomonitoring.

## 1 INTRODUÇÃO

Os grandes centros urbanos normalmente apresentam qualidade do ar comprometida, devido aos contaminantes, metais pesados, compostos orgânicos, partículas de óxidos de enxofre e principalmente da queima de combustíveis fósseis (MARIANI *et al.*, 2009). Logo, exerce influência diretamente sobre o ambiente e especialmente sobre a saúde do ser humano (ISIDORI *et al.*, 2003; UMBUZEIRO *et al.*, 2008; MACHIN; NASCIMENTO, 2018).

Entretanto, os seres humanos não são os únicos afetados por poluentes atmosféricos, estudos relatam danos genéticos em animais, plantas e microrganismos (MARCELO, 1999; MORAIS *et al.*, 2010; CRISPIM *et al.*, 2014). Assim, diferentes organismos podem ser utilizados como bioindicadores de poluentes dos ambientes onde estão inseridos. Esta abordagem metodológica é denominada como monitoramento biológico, biomonitoramento ou bioindicação (SAVÓIA *et al.*, 2008).

Para o correto biomonitoramento por meio de bioindicadores visando a proteção dos ecossistemas é importante distinguir os efeitos de ações humanas daquelas decorrentes das variações naturais (CAIRNS JR. *et al.*, 1993). Estudos epidemiológicos relatam que a contaminação do ar atmosférico intensifica a possibilidade de doenças respiratórias, câncer de pulmão e disfunções cardiovasculares em seres humanos (BRAUER, 2002; BRUNEKREEF; HOLGATE, 2002; PEREIRA *et al.*, 2002). Nesses estudos, observa-se o aumento na sintomatologia de doenças cardiorrespiratórias e em alguns casos levando a um aumento de mortalidade por esses efeitos (MOMAS *et al.*, 1993). O Aumento da mortalidade diária já foi relatada em muitos países, e podem ter uma forte relação com essa poluição, mesmo quando essa se apresenta dentro dos valores padrões de qualidade do ar (CONCEIÇÃO *et al.*, 2001).

Na América Latina em séries temporais mostram associação significativa entre as patologias cardiorrespiratórias e a poluição do ar, dentre eles México e o Chile são países onde é possível perceber em grande escala o efeito dessas partículas na saúde humana (CIFUENTES *et al.*, 2000). No Brasil, as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro ocupam os primeiros lugares na interferência da poluição na saúde humana, sendo as crianças e os idosos o principal grupo de risco conforme os dados apresentados pela secretaria municipal de saúde do Rio de Janeiro (1999).

A maioria dos municípios de Mato Grosso do Sul, além de apresentar uma frota veicular em franco crescimento, apresenta condições de baixa umidade relativa do ar, principalmente no inverno com ventos de baixa velocidade, que propiciam à má dispersão dos poluentes na atmosfera (BARROS; ZAVANTTINI, 2009). Esta condição intensifica a

exposição da população aos poluentes atmosféricos, aumentando os efeitos sobre a saúde e o bem-estar da população local. A microrregião da grande Dourados é formada por extenso e intenso tráfego de veículos com objetivo de escoar a produção agropecuária do Estado, e nesse sentido, levantamos a hipótese que no Mato Grosso do Sul o número de casos de doenças cardiorrespiratórias possa estar relacionado com a poluição aérea.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Poluição do Ar

A preocupação com os efeitos que a poluição atmosférica pode causar no planeta vem inspirando políticas oficiais para controle desde a década de 1950. Na Europa, por exemplo, as indústrias nos grandes centros e o uso de carvão para aquecimentos nas casas teve uma grande parcela nessa problemática. Em Londres houve um episódio que ficou conhecido como “*fog*” londrino de 1952, um período de severa poluição atmosférica que cobriu toda a cidade. Esse fenômeno foi considerado um dos maiores impactos ambientais causado pela incontrolada queima de combustíveis na indústria e nos meios de transportes. Acredita-se que esse fenômeno tenha provocado grande mortalidade principalmente em idosos (SCHWARTZ; MARCUS, 1990).

A maioria dos poluentes presentes na atmosfera do Brasil é de origem antrópica (CETESB, 1996). Logo, os grandes centros urbanos estão em situações mais agravantes, uma vez que possuem diversas fontes emissoras de poluentes, seja ela uma fonte industrial (estacionária) ou automotiva (móvel) (CETESB, 2002).

Os seres humanos não são os únicos afetados por poluentes atmosféricos, estudos nos mostram danos genéticos em animais, plantas e bactérias (MARCELO, 1999; MORAIS *et al.*, 2010; CRISPIM *et al.*, 2014; SPÓSITO *et al.*, 2015). Assim, podemos então fazer uso dos seres vivos como bioindicadores da poluição dos ambientes onde estão inseridos. Denomina-se esta abordagem metodológica como monitoramento biológico, biomonitoramento ou bioindicação (SAVÓIA *et al.*, 2008). Segundo a OMS, 1 em 9 mortes no mundo são causadas por ela, fazendo com que a poluição do ar represente o maior risco ambiental à saúde global da atualidade (OMS, 2016).

### 2.2 Bioindicadores Ambientais e *Tradescantia pallida*

O biomonitoramento pode ser determinado como a utilização sistemática de respostas de bioindicadores para classificar e observar mudanças que acontecem no ambiente, o biomonitoramento é uma ferramenta de avaliação da qualidade ambiental em uma proporção espacial e temporal definidas (PAULA, 2010).

Os bioindicadores podem ser definidos como toda forma de vida utilizada para determinar e monitorar propriedades e requisitos de um sistema. O indicador ambiental pode

ser tanto uma espécie isolada quanto um grupo que possa responder por observação e quantificação mudanças ou distúrbios no ambiente portanto são os indicadores utilizados para avaliar a ação de fatores antrópicos (SILVA, 2010).

A *Tradescantia pallida* (Rose) D. R. Hunt. Vc. Purpúrea é de uma planta da família Commelinacea, herbácea de pequeno porte com folhas lanceoladas e suculentas, nativa da América do Norte Central (México e Honduras), conhecida popularmente como Trapoerabão, Trapoeraba roxa ou Coração roxo (LORENZI; SOUZA, 2001). A *Tradescantia pallida* cv. purpurea, amplamente utilizada para ornamentação, é tão eficiente como bioindicador no teste de micronúcleo *Tradescantia pallida* (Trad-MCN) quanto os clones de *Tradescantia* desenvolvidos especialmente para essa finalidade (GUIMARÃES *et al.*, 2000).

Convém ressaltar que muitos trabalhos já realizados têm indicado a viabilidade do uso desta planta como bioindicadora da poluição atmosférica (BATALHA *et al.*, 1999; GUIMARÃES *et al.*, 2000; SUYAMA *et al.*, 2002).

Nas plantas, ação tóxica de poluentes causa desarranjo de organelas e de paredes celulares, quebras cromossômicas e mutações gênicas, efeitos fisiológicos e bioquímicos, bem como em outras etapas do processo fotossintético e nas atividades enzimáticas. Os efeitos causados pelos poluentes podem acontecer de forma direta ou indireta, como quando partículas bloqueiam os estômatos que ao estar em contato com a folha da planta reduzem assim a absorção de CO<sup>2</sup> que reflete na taxa fotossintética e conseqüentemente no crescimento da mesma (ZEIGER, 2006).

### **2.3 Regionalização da Saúde em Mato Grosso do Sul**

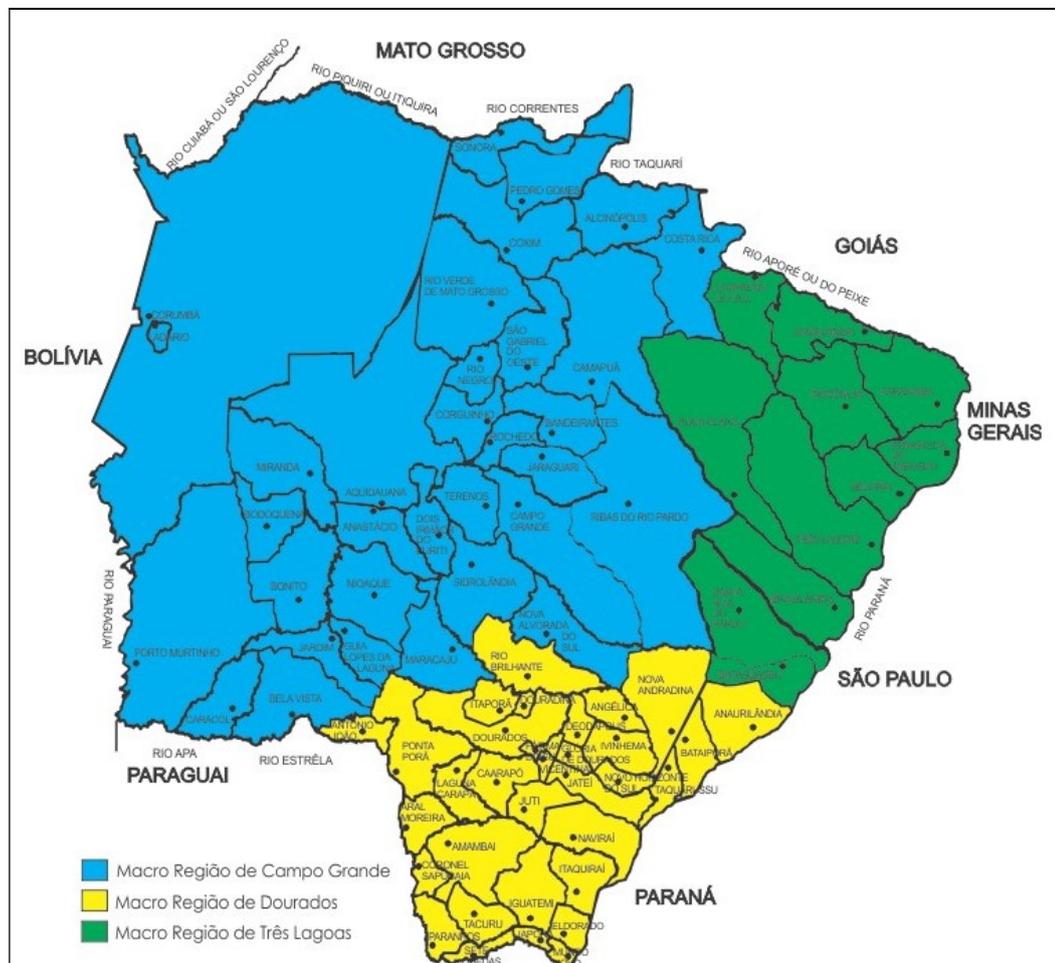
O Estado de Mato Grosso do Sul situado na região Centro oeste do Brasil, possui uma área territorial de 357.124,96 km<sup>2</sup>. Geograficamente é um estado favorecido pois faz divisa com mais cinco estados (Mato Grosso, Goiás, Paraná, Minas Gerais, São Paulo) e dois países latino americanos (Paraguai, Bolívia). Em relação ao relevo, o Mato Grosso do Sul não apresenta grandes variações, sendo que as altitudes médias ficam entre 200 e 600 metros. O ponto mais alto do estado é o Morro Grande, com 1165 metros de altura. O relevo do estado é composto basicamente por três unidades (complexo do Pantanal, Serra da Bodoquena e Planícies) (BRASIL, 1984).

O clima tropical semiúmido predomina no estado, embora em algumas regiões prevaleça um clima tropical de altitude. As temperaturas, em média oscilam entre 21° e 28°C, alcançando facilmente os 40°C na alta temporada de verão, período no qual as chuvas são

abundantes. Porém, no inverno (época de seca), ocasionalmente a temperatura fica abaixo de 0° C, quando ocorrem as geadas (CORRÊA, 1994).

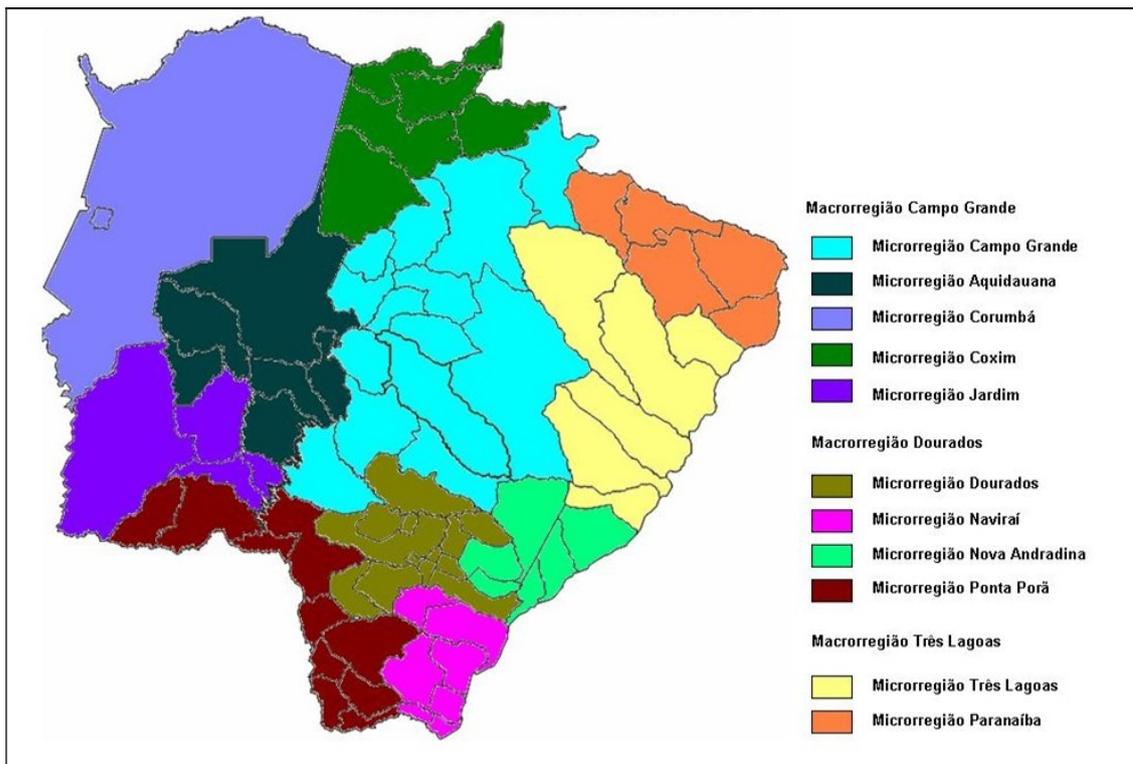
Pode-se perceber que a formação do território sul mato-grossense foi acompanhada por transformações socioespaciais que foram decorrentes, em parte, das atividades econômicas que se desenvolveram nesta região. Em um primeiro momento temos a mineração e a pecuária como as atividades que fizeram o Estado crescer, atualmente temos esse papel sendo representado pela atividade da agricultura que tem aberto as portas para o mercado internacional e melhoria na economia local (SILVA, 2005).

De acordo com o Plano Diretor de Regionalização em Saúde (2011), Mato Grosso do Sul está dividido em três macrorregiões: Campo Grande, Dourados e Três Lagoas (Figura 1).



**Figura 1.** Macrorregiões de Mato Grosso do Sul segundo Plano Diretor de Regionalização em Saúde, 2011.

Nelas se distribuem 11 microrregiões: Aquidauana, Campo Grande, Corumbá, Coxim, Jardim, Dourados, Naviraí, Nova Andradina, Ponta Porã, Paranaíba e Três Lagoas (Figura 2). Os 78 municípios do estado encontram-se distribuídos da seguinte maneira nessas regiões.



**Figura 2.** Microrregiões de saúde de Mato Grosso do Sul segundo Plano Diretor de Regionalização em Saúde 2011.  
**Fonte:** Plano Estadual de Saúde 2008-2011, 2007, p. 19-20.

A Macrorregião de Campo Grande é composta por 35 municípios, distribuídos em cinco microrregiões: de Campo Grande, com 16 municípios, de Aquidauana, com 6 municípios, de Coxim, com 5 municípios; de Jardim, com 6 municípios, e de Corumbá, com 2 municípios. A macrorregião de Dourados, conta com 33 municípios, distribuídos em quatro microrregiões: de Dourados, com 11 municípios (Figura 3); de Naviraí, com 7 municípios; de Nova Andradina, com 7 municípios; e de Ponta Porã, com 8 municípios, e a macrorregião de Três Lagoas é composta por 10 municípios, distribuídos em duas microrregiões, a de Três Lagoas, com 6 municípios; e a de Paranaíba, com 4.



**Figura 3.** Municípios abrangidos na microrregião de Dourados segundo Plano Diretor de Regionalização em Saúde, 2011.

As cidades que compõem a microrregião de Dourados apresentam um fluxo veicular alto pois é considerada um pólo agropecuário de alto movimento. Além disso conta com universidades, hospitais, e algumas usinas instaladas nessa região o que leva a um aumento de pessoas de que moram ou apenas transitam por essas cidades. Rio Brilhante e Caarapó destacam-se impulsionando relativamente economia da região (DENATRAN, 2015).

Essa frota que trafega por essas cidades localizadas no sul do estado, serve como acesso para o escoamento dos grãos do estado, pois, estão na rota para os estados que abrangem portos como Paraná e Santa Catarina e São Paulo, principal pólo comercial do país. Essa variação do fluxo veicular, presente em cada cidade da microrregião da Grande Dourados ocorre em função do planejamento urbano de ruas, estradas e rodovias (DENATRAN, 2015).

## 2.4 Saúde Pública

De acordo com Nunes (1998) a história dos cuidados com saúde do brasileiro passa

necessariamente pelo cunho filantrópico religioso, e a caridade. As pessoas eram atendidas pelas instituições e médicos filantropos. Paralelamente a isso, acontecia intervenções do Estado com ações de saúde diante de epidemias, como ações de vacinação ou de saneamento básico. Assim ocorreu no final do século XIX e início do XX com o saneamento do Rio de Janeiro e a grande campanha de vacinação contra varíola (MENICUCCI, 2007).

O Sistema Público de Saúde resultou de décadas de luta de um movimento que se denominou Movimento da Reforma Sanitária. Foi instituído pela Constituição Federal (CF) de 1988 e consolidado pelas Leis 8.080 e 8.142 no ano de 1990. Esse Sistema foi denominado Sistema Único de Saúde (SUS).

O SUS é de responsabilidade constitucional das três esferas de governo, não podendo nenhuma delas se eximir dessa obrigação. O comando legal é de que, em cada esfera de governo todos e individualmente cumpra com o seu papel. No município comanda o prefeito e o secretário municipal de Saúde. No Estado, o governador e seu secretário de Saúde; e na União, o presidente e o ministro da Saúde (BRASIL, 2002).

Mato Grosso do Sul foi o primeiro estado da Federação a celebrar o Pacto pela Saúde com 100% dos seus municípios, o que ocorreu em abril de 2007. Com isso, o Plano Diretor de Regionalização foi revisto e redesenhado de acordo com as condições de acesso e as ofertas de serviços de saúde, processo que contou com a participação presencial de todos os gestores municipais de saúde. Merece destaque ainda o fato de que desde 2010, a gestão da saúde no estado de Mato Grosso do Sul vem investindo na construção de um diagnóstico vivo da situação de saúde por microrregião, que tem gerado um rico e dinâmico mapa da saúde no estado (BRASIL, 2010).

A microrregião de Dourados é constituída então pelos seguintes municípios: Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jatei, Laguna Caarapã, Rio Brilhante, Vicentina.

Toda a necessidade de formação em saúde deverá estar em consonância com o fortalecimento das Regiões de Saúde, na medida em que se deve investir na formação para o fortalecimento das ações e serviços da atenção primária, urgência e emergência, atenção psicossocial, atenção ambulatorial especializada e hospitalar e vigilância em saúde, conforme o artigo 5º do Decreto Nº 7.508 (BRASIL, 2011).

#### 2.4.1 Doenças Cardiorrespiratórias

O Brasil vive uma situação de transição, existe uma população jovem, de dimensão

relevante, e uma população envelhecida igualmente expressiva. Assim, é um país jovem de uma população experiente. Quando se olha do ponto da morbimortalidade vemos uma carga dupla de doenças. De um lado temos a mortalidade que se aproxima de países desenvolvidos quando relacionados a doenças cardiovasculares e neoplasias sendo essas a primeira e segunda maior causa de óbito (31% e 17 % do total) (VERAS, 2002). Atualmente temos uma população mais envelhecida. Registros mostram que por dia nascem aproximadamente seis mil crianças, porém nossa expectativa de vida aumentou o que nos leva a apenas a 2.500 mortes por dia aproximadamente.

As doenças cardiovasculares (DCV) representam atualmente uma das principais causas de mortes em países desenvolvidos, em muitos desses locais a taxa de mortalidade por sua vez tem diminuído. Assim, temos que um índice de 49% dos óbitos está relacionado a doenças cardiovasculares (SILVA *et al.*, 2003).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 17,5 milhões de pessoas morrem todos os anos vítimas de doenças cardiovasculares, como ataques cardíacos e derrames. No Brasil as doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte, responsáveis por pelo menos 20% dos óbitos registrados em nossa população com mais de 30 anos de idade (OMS, 2016).

Outro fator importante são as doenças respiratórias, tanto as agudas quanto as crônicas. No mundo, percebe-se que, crianças que vivem nas cidades sofrem mais com essas infecções que crianças que vivem no meio rural (4 a 6 episódio por ano e 2 a 4 episódio/ano respectivamente) (PIO *et al.*, 1983). Atualmente isso se torna ainda mais grave, a vida agitada nos grandes centros urbanos, a falta de exercícios físicos, o estresse, a poluição, a alimentação rápida e rica em gordura e açúcar e o consumo excessivo de bebidas alcoólicas e tabaco estão causando diversas doenças nos brasileiros. Advindos destes problemas, são mais comuns, nos grandes centros urbanos, doenças como o câncer e doenças do coração.

No Brasil as doenças respiratórias são responsáveis por aproximadamente 16% de todas as internações que existem no sistema único de saúde, sendo 50% delas devido à pneumonia (CARMO *et al.*, 2003). O Brasil ocupa a oitava posição mundial em prevalência de asma, com estimativas para crianças e adolescentes em idade escolar variando 10% a 20%, dependendo da região e da faixa etária consideradas. Em 2007, foi responsável por cerca de 273 mil internações, gerando custo aproximado de R\$ 98,6 milhões para o Sistema Único de Saúde (SUS). Houve 2.500 óbitos, de acordo com o DataSUS, dos quais aproximadamente um terço ocorreu em unidades de saúde, domicílios ou vias públicas (IBGE 2017).

Os fatores de risco para internação hospitalar por doenças respiratórias incluem

principalmente exposição a poluentes ambientais, falta de saneamento básico, exposição a agentes biológicos e exposição a agrotóxicos. Todos esses fatores atingem principalmente os indivíduos em idades extremas, ou seja, crianças até 5 anos e idosos acima de 60 anos (CEZAR *et al.*, 2002). A exposição a poluentes ambientais é uma situação particularmente problemática no Estado de Mato Grosso do Sul, principalmente em épocas secas onde aumenta-se o número de queimadas na região (BOTELHO *et al.*, 2003).

No Mato Grosso do Sul, o fenômeno também é bastante recorrente e traz consequências sérias à saúde da população. A literatura indica que os principais efeitos à saúde humana da poluição atmosférica são problemas oftálmicos, doenças dermatológicas, gastro-intestinais, cardiovasculares e pulmonares, além de alguns tipos de câncer. Efeitos sobre o sistema nervoso também podem ocorrer após exposição a altos níveis de monóxido de carbono no ar. Além disso, efeitos indiretos podem ser apontados em decorrência de alterações climáticas provocadas pela poluição do ar. Um aumento na temperatura do ar tem impactos na distribuição da flora e da fauna e, conseqüentemente, influencia a distribuição de doenças transmitidas por vetores.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Verificar um possível correlação entre a poluição do ar e a saúde da população, por meio de análise de prontuários de pacientes do Hospital Universitário de Dourados, Mato Grosso do Sul, no ano de 2014.

#### **3.2 Específicos**

Verificar por meio de prontuários médicos se as internações hospitalares com diagnóstico de doenças cardiorrespiratórias, tem relação com o grau de poluição ambiental das cidades analisadas por meio do teste de micronúcleo em tétrades de *Tradescantia pallida*;

Identificar os grupos de riscos acometidos com as doenças cardiorrespiratórias entre os pacientes atendidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. A. Bases conceituais em climatologia geográfica. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**. 8 (16): 255-261, 2009.
- BATALHA, J. R. F.; GUIMARAES, E. T.; LOBO, D. J. A.; LICHTENFELS, A. J. F.; DEUR, T.; CARVALHO, H. A.; ALVES, E. S.; DOMINGOS, M.; RODRIGUES, G. S.; SALDIVA, P. H. N. Exploring the clastogenic effects of air pollutants in Sao Paulo (Brazil) using the Tradescantia micronuclei assay. **Mutation Reserch**. 426: 229–232, 1999.
- BOTELHO, C.; CORREIA, A. L.; SILVA, A. M. C.; SILVA, C. O. S. Fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda. **Caderno Saúde Pública**: 19(6): 1771-1780, 2003.
- BRASIL. **Caderno de informações para gestão interfederativas do SUS**. 2011. Disponível em: <www.saude.mt.gov.br>. Acesso em 08 de abril de 2016.
- BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 2014.
- BRASIL. Lei Complementar n. 31, de 11 de outubro de 1977. In: Mato Grosso do Sul. **Sinopse da Administração Pública**. Campo Grande: Nova Fronteira, 1984.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops)**. Brasília: Imprensa Publicação da Diretoria de Projetos da Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde, jul., 2002.
- BRAUER, M. Air pollution from traffic and the development of respiratory infections and asthmatic and allergic symptoms in children. **American Journal of Respiratory and Critical care Medicine**. New York: 166(8): 1092-1098, 2002.
- BRUNEKREEF, B.; HOLGATE, S. T. **Air pollution and health**. Lancet, London, 360(9341): 1233-1242. 2002.
- CAIRNS JR, J.; CORMICK, P. V.; NIEDERLEHNER, B. R. A proposal framework for developing indicators of ecosystem health. **Hydrobiologia**, v. 263, 1993.
- CARMO, E. H.; BARRETO, M. L.; SILVA JR, J. B. Mudanças nos padrões de morbimortalidade da população brasileira: os desafios para um novo século. **Epidemiologia Serviço e Saúde**: 12(2): 63-75. 2003.
- CESAR, J. A.; HORTA, B. L.; GOMES, G.; SHEHADEH, I.; CHITOLINA, J.; RANGEL, L. *et al.* Utilização de serviços de saúde por menores de cinco anos no extremo sul do Brasil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro: 18(1): 299-305, 2002.
- CETESB. **Relatório da qualidade do ar no Estado de São Paulo**. Cetesb, São Paulo. 140p. Série de relatórios / Secretaria do Estado do meio ambiente, ISS 01034103, 1996.
- CETESB. **Relatório da qualidade do ar no Estado de São Paulo**. Cetesb, São Paulo. 140p.

Série de relatórios / Secretaria do Estado do meio ambiente, ISS 01034103, 2002.

CIFUENTES, L. A.; VEJA, J.; KOPFER, K.; LAVE, L. B. Effect of the fine fraction of particulate matter versus the coarse mass and other pollutants on daily mortality in Santiago, Chile. **Journal of the Air & Waste Management Association**. 50:1287-98. 2000.

CONCEIÇÃO, G. M.; MIRAGLIA, S. G.; KISHI, H. S.; SALDIVA, P. H.; SINGER, J. M. Air pollution and child mortality: a time-series study in Sao Paulo, Brazil. **Environmental Health Perspective**. 109(3):347-50. 2001.

CORRÊA, V. B. A História Regional em questão. **Revista Científica**, Campo Grande/MS. 1(2):51-56, 1994.

CRISPIM, B. A.; SPÓSITO, J. C. V.; MUSSURY, R. M.; SENO, L. O.; GRISOLIA, A. B. Effects of atmospheric pollutants on somatic and germ cells of *Tradescantia pallida* (Rose) DR HUNT cv. purpurea. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 86(4): 1899-1906, 2014.

CRISPIM, B. A.; VAINI, J. O.; GRISOLIA, A. B.; TEIXEIRA, T. Z.; MUSSURY, R. M.; SENO, L. O. Biomonitoring the genotoxic effects of pollutants on *Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt in Dourados, Brazil. **Environmental Science Pollution Research**. 19: 718-723, 2012.

DENATRAN. Departamento Nacional de Transito. **Frota veicular Estatística de Novembro**. 2015. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota>>. Acessado em: dezembro de 2015.

GUIMARÃES, E. T.; MACCHIONE, M.; LOBO, D. J.; DOMINGOS, M.; SALDIVA, P. H. N. Evaluation of the mutagenic potential of urban air pollution in São Paulo, Southeastern Brazil, using the *Tradescantia* stamen-hair assay. **Environmental Toxicology**. 19:578-584, 2000.

IMASUL. **Instituto de meio ambiente de Mato Grosso do Sul**. 2016. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br>>. Acesso em 15/10/2016.

ISIDORI, M.; FERRARA, M.; LAVONA, M.; NARDELLI, A.; PARRELLA, A. In situ monitoring of urban air in Southern Italy with the *Tradescantia* micronucleus bioassay and semipermeable membrane devices (SPMDs). **Chemosphere**. 52(1): 121-6, 2003.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3 ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 2001.

MACHIN, A. B.; NASCIMENTO, L. F. C. Efeitos da exposição a poluentes do ar na saúde das crianças de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. 34:e00006617, 2018.

MARCELO, R. M. Uso de brânquias de peixes como indicadores de qualidade das águas. **Revista Científica Ciências Biológicas e da Saúde**. UNOPAR. 1(1): p. 63-76. 1999.

MARIANI, R. L.; JORGE, M. P. M.; PEREIRA, S. S. Caracterização da qualidade do ar em

São José dos Campos- SP, utilizando *Tradescantia pallida* (Trad-MCN). **Geochimica Brasiliensis**, Rio de Janeiro. 22(1): 27-33. 2009.

MENICUCCI, T. M. G. **Público e Privado na Política de Assistência à Saúde no Brasil:** atores, processos e trajetória. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.

MOMAS, I.; PIRA, R. D. P.; QUENEL, P.; MEDINA, S.; LE, M. R. Urban atmospheric pollution and mortality: analysis of epidemiological studies published between 1980 and 1991. **Révue Épidemiol Santé Publique**. 41: 30-43. 1993.

MORAIS, G. R.; SILVA, M. A.; CARVALHO, M. V.; SANTOS, J. G. S.; DOLINGER, E. J. O.; VON, D.; BRITO, D. Qualidade do ar interno em uma instituição de ensino superior brasileira Internal air quality in a brazilian college. **Bioscience Journal**, Uberlândia: 26(2): p. 305-310. 2010.

NUNES, E. D. **Saúde Coletiva: Histórias e Paradigmas**. São Paulo: Fiocruz, 1998.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Health Effects of Particulate Matter: Policy implications for countries in eastern Europe, Caucasus and central Asia**. Copenhagen, 2016.

PAULA, S. N. C. **Biomonitoramento como instrumento de detecção de contaminantes ambientais**. Monografia (Especialização) - Curso de Mba em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Veiga de Almeida, Vitória, 2010.

PEREIRA, F. H. K.; JEDRYCHOWSKI, W.; WHYATT, R.; CAMPBELL, U.; HSU, Y.; SANTELLA, R.; ALBERTINI, R.; O'NEILL, J. P. In utero damage from environmental pollution is associated with somatic gene mutation in newborns. *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*. Philadelphia. **Oxford Journals University Press**. 11(10): 1134-1137. 2002.

PIO, A.; LEOWSKI, J.; LUELMO, F. Epidemiological magnitude of the problem of acute respiratory infections in developing countries. *Bull Int Against Tuber*. **The Lancet**, 58: 199-208. 1983.

SAVÓIA, E. J. L.; DOMINGOS, M.; GUIMARÃES, E. T.; BRUMATI, F.; SALDIVA, P. H. N. Biomonitoring genotoxic risks under the urban weather conditions and polluted atmosphere in Santo André, SP, Brazil, through Trad-MCN bioassay. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. Santo André: 72(1): 255-260. 2008.

SCHWARTZ, J.; MARCUS, A. Mortality and air pollution in London: a time series analysis. **American Journal of Epidemiology**. p. 131:185-94. 1990.

SILVA JR, J. B.; GOMES, F. B. C.; CEZÁRIO, A. C; MOURA, L. Doenças e agravos não transmissíveis: bases epidemiológicas. In: ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO. **Epidemiologia & Saúde**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Medsi. p. 289-311. 2003.

SILVA, G. A. V. **Manual de avaliação e monitoramento de integridade ecológica, com uso de bioindicadores e ecologia de paisagens**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, Nazaré Paulista, 2010.

SILVA, G. D. B. Sistemas de Transporte e Logística da Soja na BR- 163. In: **Anais do II Simpósio Internacional de Geografia Agrária**, Presidente Prudente, 2005.

SÓPITO, J. C. V.; CRISPIM, B. A.; MUSSURY, R. M.; GRISOLIA, A. B. Genetic instability in plants associated with vehicular traffic and climatic variables. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, 120:445–448, 2015.

SUYAMA, F.; GUIMARAES, E. T.; LOBO, D. J. A.; RODRIGUES, G. S.; DOMINGOS, M.; ALVES, E. S.; CARVALHO, H. A.; SALDIVA, P. H. N. Pollen mothercells of *Tradescantia* clone 4430 and *Tradescantia pallida* var. *purpurea* are equally sensitive to the clastogenic effects of X-rays. **Brazilian Journal of Medicine and Biologic Research**. 35:127–129. 2002.

UMBUZEIRO, A.; FRANCO, A.; MARTINS, M. H.; KUMMROWA, F.; CARVALHO, L.; SCHMEISERD, H. H.; LEYKAUFD, J.; STIBOROVAE, M.; CLAXTONF, L. D. Mutagenicity and DNA adduct formation of PAH, nitro-PAH, and oxy-PAH fractions of atmospheric particulate matter from Sao Paulo, Brazil. **Mutation Research**, 652(1): 72–80. 2008.

VERAS, R. A. **Era dos idosos: os novos desafios**. Trabalho sobre desigualdades sociais e de gênero em saúde do idoso; Ouro Preto, Brasil: p.89-96. 2002.

ZEIGER, E. The effect of air pollution on plants. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**, 5 th. C. 26, Essay 26.1. 2006.

# **ANEXO**