

AR

TESES

MESTRADO: **Regina Maria Alves Carneiro – Dissertação de Mestrado.** Bioindicadores vegetais de poluição atmosférica: uma contribuição para a saúde da comunidade. **Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2004, 146 p.**

RESUMO

A qualidade do ar nas áreas urbanas e industriais tende a apresentar concentrações indesejáveis de contaminantes, sem que haja um sistema abrangente de monitoramento, dada a sofisticação dos métodos físico-químicos convencionais, que requerem custos elevados de implantação, operação e manutenção, custos estes, que podem ser minimizados pela adoção de metodologia complementar de biomonitoramento. O biomonitoramento é um método experimental que permite avaliar a resposta de organismos vivos à poluição, oferecendo vantagens como: custos reduzidos, eficiência para o monitoramento de áreas amplas e por longos períodos de tempo e, também, avaliação de elementos químicos em baixas concentrações ambientais. As medidas e registros efetuados por redes convencionais de monitoramento da qualidade do ar permitem verificar se normas e limites estabelecidos ou recomendados pela legislação, agências ambientais e órgãos de promoção da saúde humana estão sendo respeitados. Entretanto, tais medições não permitem conclusões imediatas sobre as conseqüências de poluentes nos seres vivos. Assim, o biomonitoramento deve ser considerado como um método complementar na análise de poluentes, podendo constituir-se em um terceiro sistema de informações, além dos inventários de emissões e de concentrações ambientais. O presente trabalho teve por objetivo identificar, por meio de revisão sistemática de literatura desenvolvida por dois revisores independentes, espécies vegetais (vasculares, musgos e líquens) utilizadas como bioindicadores, referente ao período de janeiro de 1997 a junho de 2003, em estudos experimentais e observacionais, associando-as a poluentes atmosféricos. De um total de 4547 trabalhos científicos sobre bioindicadores, foram pré-selecionados 279 estudos referentes ao uso de

vegetais bioindicadores de poluição atmosférica, publicados nos idiomas inglês, espanhol e português. Estes trabalhos foram analisados pela aplicação de dois testes de relevância, sendo selecionadas 240 referências e obtidos 154 estudos na íntegra. Deste total, foram incluídos, após aplicação dos dois testes de relevância, 126 trabalhos científicos, sobre o tema considerado, realizados em 34 diferentes países. Constatou-se que o uso da metodologia de revisão sistemática permitiu levantar o conhecimento das experiências acadêmicas nesta área de estudo, ampliando o conhecimento sobre esse tema. Os resultados ainda revelaram a utilização de 112 espécies vegetais, sendo 64 espécies pertencentes à divisão *Angiospermae*; 11 espécies da divisão *Coniferophyta*; 22 espécies de líquens e 15 espécies de musgos, relacionadas ao monitoramento de um ou mais dos seguintes poluentes atmosféricos: metais pesados, ozônio, material particulado, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, fluoretos, compostos orgânicos voláteis e hidrocarbonetos. Constatou-se, assim, a existência de uma quantidade significativa de estudos dessa natureza, principalmente nos países europeus, onde está implantado o projeto EUROBIONET de biomonitoramento de poluição atmosférica, baseado na padronização de ensaios e biomonitores, desde o ano 2000. Tendo em vista que determinados bioindicadores já estão consagrados ou mesmo validados para o monitoramento de poluentes atmosféricos específicos, considera-se ser possível a instalação de uma rede de biomonitoramento ambiental no Estado de São Paulo, a partir de um trabalho conjunto e coordenado entre universidades, municípios e agência de proteção ambiental, associada à rede existente de monitoramento convencional da qualidade do ar. Tal iniciativa permitirá que mais um passo seja dado na universalização dos cuidados com os ambientes natural e social, promovendo e garantindo melhorias no padrão de qualidade de vida das sociedades atuais e futuras.

Palavras-chave: bioindicador vegetal, poluição atmosférica, avaliação de risco ambiental, biomonitoramento.

ABSTRACT

Regina Maria Alves Carneiro. **Vegetal bioindicators of atmospheric pollution: a contribution to community health.** 2004. 146 p. Dissertation (Masters) – University of São Paulo at Ribeirão Preto College of Nursing.

Air quality in urban and industrial areas tends to present undesirable concentrations of contaminants, without the availability of a broad monitoring system, given the sophistication of conventional physical-chemical methods, which require high expenditure for implantation, operation and maintenance. These costs can be reduced by the adoption of the complementary biomonitoring methodology. Biomonitoring is an experimental methodology that allows us to evaluate the response of living organisms to pollution, including advantages such as: reduced costs; efficiency to monitor large areas over long periods of time; evaluation of chemical elements in low environmental concentrations. Measurements and registers by conventional air quality monitoring networks allow us to verify whether the standards and limits set by legislation, environmental agencies and human health promotion bodies are being respected. However, these measurements do not allow for immediate conclusions about the consequences of polluting agents for human beings. Thus, biomonitoring must be considered a complementary method for analyzing pollutant agents and can constitute a third information system, besides emission and environmental concentration inventories. This study aimed to identify, by means of a systematic literature review carried out by two peer independent reviewers, vegetal species (vascular, moss and lichen) that are used as bioindicators, in the period from January 1997 to June 2003, in experimental and observational studies, linking them up with atmospheric pollutant agents. Out of a total of 4,547 scientific studies on bioindicators, 279 studies about the use of vegetal atmospheric pollution indicators were preselected, published in English, Spanish and Portuguese. These studies were analyzed by means of two relevancy tests, resulting in the selection of 240 references and 154 full studies. Out of this total, after applying the two relevancy tests, we included 126 scientific studies from 34 different countries. The systematic review methodology allowed us to survey the knowledge resulting from academic experiments in this field of study, thus broadening the knowledge related to that theme. Results disclosed the use of 111 vegetal species, 63 of which belonged to the *Angiospermae* group; 11 to the *Coniferophyta* group; 15 moss species and 22 lichen species, related to the monitoring of one or more of the following atmospheric polluting agents: heavy metals, ozone, particles, sulfur dioxide, nitrogen oxides, carbon monoxide,

fluorides, volatile organic compounds. Thus, we observed that there is a significant amount of this kind of studies, mainly in European countries, where the EUROBIONET project for biomonitoring atmospheric pollution has been implanted since 2000, based on test and biomonitor standardization. In view of the fact that certain bioindicators are already acclaimed or even validated for monitoring specific atmospheric polluting agents, we believe it is possible to install an environmental biomonitoring network in São Paulo State, starting from a joint and coordinated effort among universities, municipalities and the environmental protection agency, in cooperation with the existing conventional air quality monitoring network. This initiative will allow for another step in the universalization of natural and social environment care, promoting and guaranteeing improvement in the quality of life of current and future societies.

Keywords: vegetal bioindicator, air pollution, environmental risk evaluation, biomonitoring.

MESTRADO: Roseiro, Maria Nazareth Vianna. "**Morbidade por problemas respiratórios em Ribeirão Preto-SP, de 1995 a 2001, segundo indicadores ambientais, sociais e econômicos**"

RESUMO

Os problemas respiratórios representaram a segunda causa de morbidade na distribuição de doenças no país, no ano 2000 (MS, 2002), tendo como uma das principais causas a poluição atmosférica, dentre outros fatores. Os efeitos na saúde devido à poluição do ar têm sido tema intensamente estudado nos últimos anos, mostrando que a exposição a poluentes atmosféricos vem causando um aumento na morbi-mortalidade e nas internações hospitalares devido a problemas respiratórios (Brunekreef & Holgate, 2002). Em Ribeirão Preto, cidade do estado de São Paulo, considerada o maior pólo sucro-alcooleiro do mundo, a prática da queima da palha da cana-de-açúcar vem causando grande discussão pelo incômodo aos moradores e pelos danos à saúde. A colheita da cana-de-açúcar ocorre no inverno, entre os meses de maio e novembro. Esta pesquisa teve o objetivo de descrever o quadro de morbidade ligado às internações hospitalares por problemas respiratórios nesse município, no período de 1995 a 2001, baseando-se em indicadores ambientais, econômicos

e sociais. A metodologia fundamenta-se na pesquisa epidemiológica não-experimental, descritivo-exploratória, caracterizando-se em um estudo retrospectivo. As variáveis independentes consideradas foram o Índice de Poluição Atmosférica em Ribeirão Preto, medido pela CETESB, os indicadores econômicos como PIB e renda per capita, fornecidos pela Prefeitura Municipal e Associação Comercial e Industrial de Ribeirão Preto e os indicadores sociais, IDH, IDH-M e ICV do município. As internações hospitalares na rede pública do município por problemas respiratórios constituíram a variável dependente. Os sujeitos da pesquisa foram formados por toda a população residente no município de Ribeirão Preto no período do estudo, independente de sexo, cor, profissão, faixa etária e nível sócio-cultural, internada nos hospitais da rede pública em decorrência de distúrbios respiratórios. Dentre os resultados destaca-se que o grupo que mais necessitou de hospitalização na rede pública foi o constituído por crianças de até 4 anos, principalmente menores de um ano de idade, seguido por idosos acima de 50 anos, em especial do grupo feminino, embora os homens tenham utilizado mais a rede pública hospitalar para a internação hospitalar do que as mulheres. Os poluentes atmosféricos medidos no município, nesses anos estudados, foram o SO₂ e a Fumaça, sendo que as concentrações de SO₂ apresentaram-se abaixo dos limites preconizados para padrão primário pela OMS, USEPA e CETESB e as taxas de concentração de Fumaça, com exceção das referentes ao ano 2000, encontraram-se acima dos valores aceitos pelos mesmos órgãos no que refere a padrão secundário. Os indicadores econômicos e sociais demonstraram um alto nível de desenvolvimento, em escala crescente nos anos selecionados. Os dados mostraram que há uma estreita relação entre o nível de desenvolvimento econômico e social em Ribeirão Preto-SP, no período de 1995 e 2001 e o quadro epidemiológico retratado pelas internações hospitalares por problemas respiratórios.

Palavras-chave: indicadores ambientais, morbidade, poluição atmosférica, problemas respiratórios

Respiratory morbidity in Ribeirão Preto-SP between 1995 and 2001, according to environmental, social and economic indicators

ABSTRACT

The breathing problems represented the second reason of morbidity in the sickness distribution in the country, in 2000, having as principal cause the atmospheric pollution, among another factors. The effects of air pollution on health has been broadly studied the last years, showing an increment in the morbidity and mortality associated with breathing problems. In Ribeirao Preto, city of Sao Paulo State, considered the most important productor center of sugar cane, the burning practice is been discussing because of the troubles the generate to the population and the health damage. Sugar cane colletion is done in winter, from may to november. This research aim the describe the morbidity associated with the hospital admissions for respiratory causes in this city from 1995 to 2001, based on environmental, economics and social indicators. It was done an epidemiological research, non experimental, descriptive and explorative, characterized by a retrospective study. As independent parameters were used the Atmospheric Pollution Indicator (CETESB), economic indicators such as PIB and income per capita (from the Ribeirao Preto City Office and the Comercial and Industrial Association of Ribeirao Preto) and the social indicators were the HDI, HDI-M and VCI from the Ribeirao Preto City Office. As dependend parameter was sellected the hospital admissions for respiratory causes. Any person hospitalized in the municipal system with respiratory problems, living in Ribeirao Preto, was included in this research, were not considered sex, color, profession, age or social and cultural level. Among the results it can be observed that the group that needed hospital admissions more frequently was constituted by childrens up to 4 years old, especially during the first year of life. This group was followed by adults over 50 years old, especially the female, although men had used also the municipal system for treatment. The atmospheric contaminants analyzed in Ribeirao Preto, were SO₂ and smog. The levels of SO₂ were bellow the primary standard level established by OMS, USEPA and CETESB. The smog levels, excepting the data from 2000, were over the established as secondary standards levels. The economic asn social indicators are showing a high level of development in Ribeirao Preto-SP, been incremented from 1995 to 2001. Data showed that exist an important relation between the economic and social indicators, in that time, and the breathing problems hospitalization rates.

Keywords: Atmospheric pollution, breathing problems, environmental indicators, morbidity.

- PROJETOS

PROJETO: Controle da qualidade do ar no Brasil e no estado de São Paulo: aspectos legais.

Maria Nazareth Vianna ROSEIRO; Angela Maria Magosso TAKAYANAGUI

RESUMO

Introdução: No início da história humana o homem exercia uma relação harmônica com o ambiente, o que foi se perdendo a partir do momento da descoberta do fogo que, mais tarde, passou a ser utilizado para devastar áreas para criação de gado, de forma cada vez mais descontrolada. No Brasil, a utilização do fogo em áreas agrícolas e nas cidades é uma prática comum. Na plantação de cana-de-açúcar, o fogo é amplamente utilizado para a queima das palhas e promoção da limpeza do canavial. Objetivo: Neste trabalho são expostas as principais leis relacionadas à proteção do meio ambiente, especificamente no que se refere à poluição do ar, no âmbito federal e no Estado de São Paulo. Conclusão: A Constituição Federal, em 1988, dedicou o Capítulo VI ao Meio Ambiente. As sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente foram dispostas na Lei Federal nº9.605, de 12/02/98. A regulamentação da queima da palha da cana-de-açúcar se dá através dos Decretos nº2.661 e nº42.056, além da Lei Estadual nº10.547-SP. O Brasil possui uma das mais avançadas legislações ambientais do mundo, no entanto a legislação em vigor sobre o uso do fogo em práticas agropecuárias é polêmica, pois tanto os Decretos Estadual nº42056-SP e Federal nº2661 quanto a Lei Estadual nº10547-SP e, agora também, o Decreto Estadual nº11241-SP, assim como a Lei Federal nº6938-81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, ferem a Constituição Federal no seu artigo 225°.

Palavras-chave: legislação ambiental, poluição atmosférica, queimada de cana-de-açúcar

PROJETO: Padrões de qualidade do ar no Brasil:uma revisão

Maria Nazareth Vianna Roseiro¹; Angela Maria Magosso Takayanagui²

Fisioterapeuta. Professora Adjunta da Universidade de Ribeirão Preto. Mestre em Saúde Pública pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Dissertação de Mestrado sobre Poluição Atmosférica e Saúde, em 2002.

2- Enfermeira.Professora-Doutora. Tese de Doutorado sobre Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto- Universidade de São Paulo em 1993. Responsável pelo Laboratório de Saúde Ambiental. Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Centro Colaborador da Organização Mundial de Saúde para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem.

PROJETO: Meio ambiente e poluição atmosférica: o caso da cana-de-açúcar

Maria Nazareth Vianna Roseiro - Professora da Universidade de Ribeirão Preto. Mestre em Saúde Pública pela escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; Angela Maria Magosso Takayanagui - Professora-Doutora da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Centro Colaborador da OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem.

RESUMO

No Brasil, a utilização do fogo, em áreas agrícolas e na zona urbana, é uma prática comum; gera a emissão de grande quantidade de poluentes para a atmosfera, trazendo sérias conseqüências ambientais, com reflexos na qualidade de vida e na saúde da população que reside nessas regiões. O fogo é, também, amplamente utilizado na plantação de cana-de-açúcar, para a queima da palha e limpeza do canavial, justificada pelos praticantes como meio facilitador para o trabalhador rural.Em Ribeirão Preto, estado de São Paulo, maior

pólo canavieiro do Brasil, há um forte componente de risco à saúde, pela prática da queima da cana-de-açúcar, decorrente da concentração de poluentes na atmosfera. O objetivo dessa revisão é trazer à discussão as práticas agrícolas que causam impacto na saúde humana, em especial a queima da palha da cana-de-açúcar, anterior a sua colheita, considerando que a combustão desse vegetal libera poluentes, comprometendo a qualidade do ar, e, conseqüentemente, da saúde, pela excessiva emissão de monóxido de carbono e ozônio, além dos danos causados ao solo, às plantas naturais e cultivadas, à fauna e à população. Desse modo, é de fundamental importância que seja abolida a prática da queima da palha na agricultura, substituído-a por processos tecnológicos limpos.

Palavras-chave: poluição ambiental, poluição atmosférica, meio ambiente e desenvolvimento, cana-de-açúcar.