



O texto a seguir é uma publicação da revista bilíngue Uniso Ciência, da Universidade de Sorocaba, para fins de divulgação científica.

The following story is part of the bilingual magazine Science @ Uniso, published by the University of Sorocaba, for the purpose of scientific outreach.

*Acesse aqui a edição completa/
Follow the link to access
the full magazine:*



ENXOFRE, FÓSFORO E CLORO

são alguns dos elementos encontrados na saliva de fumantes

SULFUR, PHOSPHORUS, AND CHLORINE

are some of the elements found in smokers' saliva

**Por/By: Guilherme Profeta
Foto/Photo: Paulo Ribeiro**

Em dezembro de 2008, aos 55 anos, o senhor Antonio faleceu após ser diagnosticado com uma leucemia aguda, deixando a esposa, três filhos e quatro netos. Embora a principal causa da doença não tenha ficado clara na ocasião, os médicos afirmaram que é bastante plausível que o hábito de fumar, que Antonio vinha mantendo há mais de 40 anos, tenha sido uma forte razão, o que o enquadraria numa mórbida estatística: uma a cada dez mortes ocorridas em todo o mundo é causada por males associados ao tabagismo. Esse dado é parte de uma pesquisa mundial financiada pelas instituições filantrópicas Bill & Melinda Gates Foundation e Bloomberg Philanthropies, cujos resultados foram publicados em abril de 2017.

Na Universidade de Sorocaba (Uniso) pouco antes da divulgação desses tristes e preocupantes dados internacionais, o filho do senhor Antonio, o farmacêutico e então mestrando Antonio Ademar Poles Junior, também apresentava os resultados de seu próprio estudo, igualmente relacionado aos males causados pelo cigarro. O óbito do pai, oito anos antes, foi um dos motivos que o levou a pesquisar esse tema, comprovando em laboratório como a saliva de fumantes apresenta uma miríade de elementos não encontrados naturalmente no organismo humano ou em concentrações muito diferentes daquelas encontradas na saliva de indivíduos não fumantes.

Sua pesquisa envolveu 32 voluntários adultos, selecionados entre outubro de 2014 e março de 2015 nas Unidades Básicas de Saúde de Araçoiaba da Serra, interior de São Paulo. O objetivo foi aplicar a técnica de **FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X (XRF)**, em experimentos conduzidos no Laboratório de Física Nuclear Aplicada da Uniso (Lafinau), para identificar os elementos químicos presentes em amostras de salivas de fumantes e posteriormente compará-los àqueles encontrados na saliva de não fumantes. Assim, puderam ser identificadas alterações nas concentrações dos elementos e também a presença de elementos potencialmente nocivos à saúde humana.

“O orientador deste projeto, o professor doutor José Martins de Oliveira Junior, que é físico e Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Inovação da Uniso, já trabalha há muito tempo com essa técnica, baseada em física nuclear. Aplicando-a à análise de amostras humanas, nós unimos a física e a saúde para levantar alguns alertas”, diz Poles Junior, ressaltando que ficou evidente não apenas a alteração na composição química da saliva de fumantes,

In December 2008, at age 55, Mr. Antonio died after being diagnosed with acute leukemia, leaving his wife, three children, and four grandchildren. Although the main cause of the disease was not clear at the time, doctors stated it was quite plausible that the smoking habit Antonio had been sustaining for more than 40 years could be a strong reason, which would include him in a morbid statistic: one in ten deaths worldwide is caused by illnesses associated with smoking. These data are part of a global survey funded by the philanthropic institutions Bill & Melinda Gates Foundation, and Bloomberg Philanthropies, whose results were published in April 2017.

At Uniso, shortly before the disclosure of these sad and worrisome international data, Mr. Antonio’s son, Antonio Ademar Poles Junior, back then a pharmacist and graduate student, also presented the results of his own study, equally related to illnesses caused by cigarettes. His father’s passing, eight years earlier, was one of the reasons that led him to research this subject, proving in the laboratory that the saliva of smokers contains a myriad of elements not naturally found in the human organism, or in very different concentrations in comparison to those found in the saliva of non-smokers.

His research involved 32 adult volunteers, selected between October 2014 and March 2015 at the basic health units of Araçoiaba da Serra, a city located in the countryside of São Paulo. The goal was to apply the technique of **X-RAY FLUORESCENCE (XRF)** on experiments conducted at Uniso’s Laboratory of Applied Nuclear Physics (Lafinau, acronym in Portuguese), thus identifying the chemical elements that were present in the smokers’ saliva samples, and then comparing them to those found in the saliva of non-smokers. That way, it was possible to identify changes in the concentrations of elements, and also the presence of potentially harmful elements when it comes to human health.

“This project’s advisor, Dr. José Martins de Oliveira Junior, who is a physicist and the Vice-Rector of Research, Extension, Innovation and Graduate Programs at Uniso, has been working for a long time with this technique, based on nuclear physics. By applying it to the analysis of human samples, we unite physics and health to raise some warnings”, says Poles Junior, emphasizing that not only the changes in chemical composition of

PARA SABER MAIS: O QUE É XRF?

O átomo é a partícula fundamental da matéria, que consiste num núcleo de carga elétrica positiva (formado por prótons e nêutrons) e uma nuvem de carga elétrica negativa (formada por elétrons). No processo de XRF, estimula-se os elétrons em órbita nos átomos com um feixe de radiação, o que faz com que fótons sejam emitidos. Os fótons são então identificados por equipamentos detectores e suas características acusam quais elementos os originaram. Assim é possível saber exatamente quais elementos químicos estão presentes numa determinada amostra.

TO KNOW BETTER: WHAT IS XRF?

The atom is the fundamental particle of matter, which consists of a nucleus of positive electric charge (made of protons and neutrons) and a cloud of negative charge (made of electrons). In the XRF process, electrons in the atomic orbit are stimulated by a beam of radiation, which causes the emission of photons. These photons are then identified by detection equipments and their characteristics indicate which elements originated them. Therefore, it is possible to know exactly which chemical elements are present in any given sample.

mas um maior impacto nas mulheres, que parecem reter mais elementos na saliva do que os homens.

“A saliva é um fluido heterogêneo, composto majoritariamente por água e por uma pequena parte de células mortas, proteínas e outras substâncias”, explica o pesquisador. “Assim, os elementos químicos encontrados — principalmente enxofre, fósforo e cloro — não são produzidos naturalmente no nosso organismo, mas são resultado da exposição direta a uma fonte externa. Esses dados que conseguimos registrar são bastante inquietantes.”

Em todo o mundo, os fumantes somam mais de 1 bilhão de pessoas. No Brasil, são cerca de 200 mil as mortes causadas por doenças associadas ao consumo de cigarro todos os anos, incluindo moléstias como doenças coronarianas, infarto, bronquite, enfisema, câncer no pulmão e doenças vasculares. O tabagismo é considerado a principal causa de morte evitável.

smokers’ saliva was clear, but also that it had a greater impact on women, who appear to retain more elements in their saliva than men.

“Saliva is a heterogeneous fluid, mostly composed of water, and a small part of dead cells, proteins, and other substances”, explains the researcher. “Then, the chemical elements found — mainly sulfur, phosphorus, and chlorine — are not produced naturally in our bodies, being the result of direct exposure to an external source. These data we were able to register are quite disquieting.”

All over the world, smokers total more than 1 billion people. In Brazil, there are around 200,000 deaths caused by illnesses associated to cigarette smoking every year, including coronary heart diseases, strokes, bronchitis, emphysemas, lung cancer, and vascular diseases. Smoking is considered the main cause of preventable death.

Com base na dissertação “Estudo da composição química da saliva de fumantes e não fumantes utilizando a técnica de fluorescência de raio-X”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação do professor doutor José Martins de Oliveira Junior e aprovada em 29 de fevereiro de 2016. Dados publicados na revista Applied Radiation and Isotopes 118 (2016), 221-227, sob o título “Study of the elemental composition of saliva of smokers and non smokers by X-ray fluorescence”. Com dados adicionais de: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), Bill & Melinda Gates Foundation e Bloomberg Philanthropies.

[Acesse o texto completo da pesquisa em português:](#)

[Follow the link to access the full text of the original research \(in Portuguese\):](#)

