

Ariane F. E. Souza; Silvana Moreira

[arianefer20@yahoo.com.br](mailto:arianefer20@yahoo.com.br)

[silvana@fec.unicamp.br](mailto:silvana@fec.unicamp.br)

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO - DEPARTAMENTO DE SANEAMENTO E AMBIENTE

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Palavras-chave: Anéis de Crescimento – Metais Pesados – Fluorescência de Raios X (SR-TXRF)

## INTRODUÇÃO

Para atender as necessidades globais, foi necessária uma maior produção de energia que implicou no aumento de emissão dos poluentes, com destaque para os metais pesados, emitidos principalmente por fontes antropogênicas, tais como: indústrias, veículos, queimadas, etc. Os metais podem ser encontrados naturalmente no ambiente, entretanto quando as concentrações são elevadas causam danos ao ambiente, contaminando peixes, solos, águas, ar, etc.

Os anéis de crescimento das árvores são considerados como um bioindicador da poluição ambiental, estes registram em seu lenho, todos os anos, as alterações geradas pela poluição ambiental. O objetivo deste projeto foi identificar e quantificar os metais pesados, provenientes de ações antrópicas, através da análise dos anéis de crescimento da espécie arbórea *Tipuana Tipu*, coletadas na cidade de São Paulo e em Piracicaba (ESALQ), empregando a técnica de Fluorescência de Raios X por Reflexão Total com Radiação Síncrotron (SR-TXRF).

## METODOLOGIA

A metodologia consistiu na coleta de amostras de madeira das árvores da espécie *Tipuana (Tipuana tipu)*, escolhida devido ao seu uso predominante na arborização urbana em seis pontos distintos da cidade de São Paulo, e em um ponto na cidade de Piracicaba, localizado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (ESALQ).

Em seguida as amostras foram datadas, ou seja, foram identificados os anéis de crescimento, e estes foram agrupados a cada três anos. As amostras dos anéis de crescimento foram então submetidas a uma digestão em meio ácido e em seguida analisadas pela técnica de SR-TXRF, na Linha de Fluorescência de Raios X do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), localizado na cidade de Campinas, SP.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise quantitativa das amostras de madeira, foi possível determinar 19 elementos, com destaque para aqueles que foram absorvidos nos anéis de crescimento, por ações antropogênicas, como o Cr, Ni, Cu, Zn e Pb.

Entretanto um dos mais preocupantes é o chumbo, oriundo de emissões industriais e também de emissões veiculares, quando era empregado como aditivo na gasolina, mas a partir de 1990, a legislação brasileira proibiu o seu uso.

Para as plantas, concentrações de Pb acima de  $30 \mu\text{g.g}^{-1}$  são consideradas extremamente tóxicas e valores acima de  $43 \mu\text{g.g}^{-1}$  podem provocar a morte das árvores. Concentrações inferiores a  $10 \mu\text{g.g}^{-1}$  são consideradas normais.

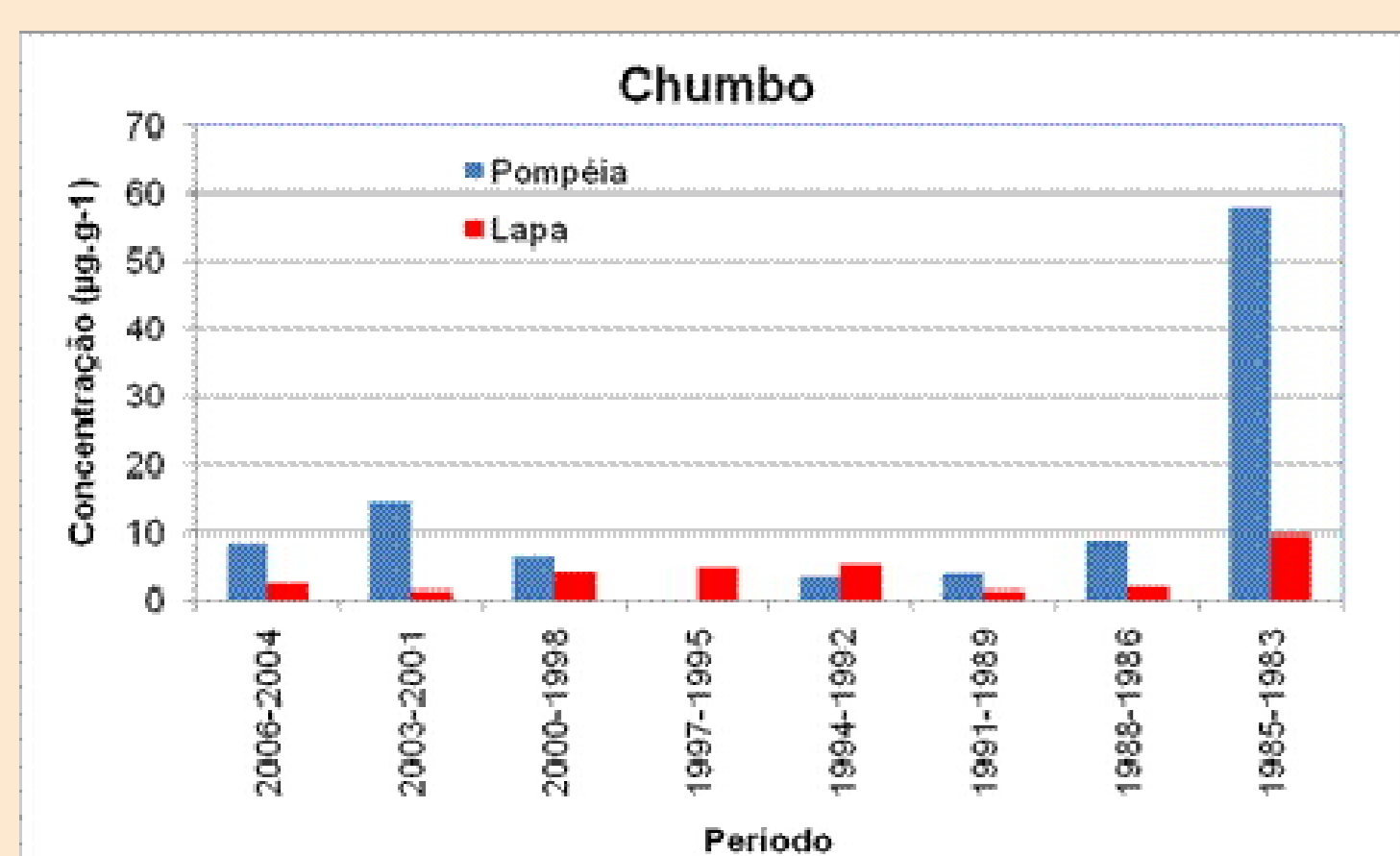


Figura 1 - Concentrações de Pb nas amostras coletadas nos bairros de Pompéia e Lapa, da cidade de São Paulo.

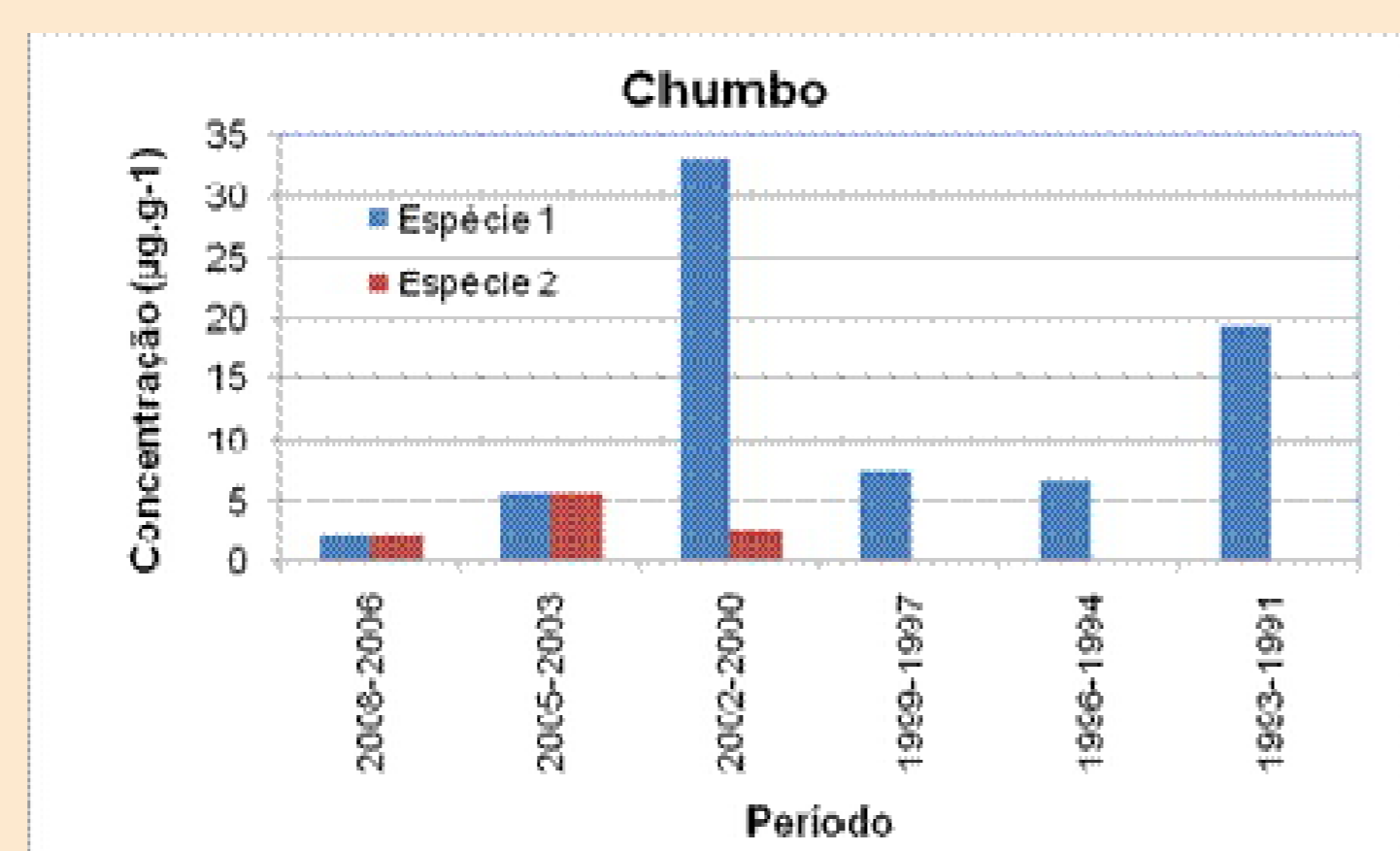


Figura 2 - Concentrações de Pb nas amostras coletadas na cidade de Piracicaba.

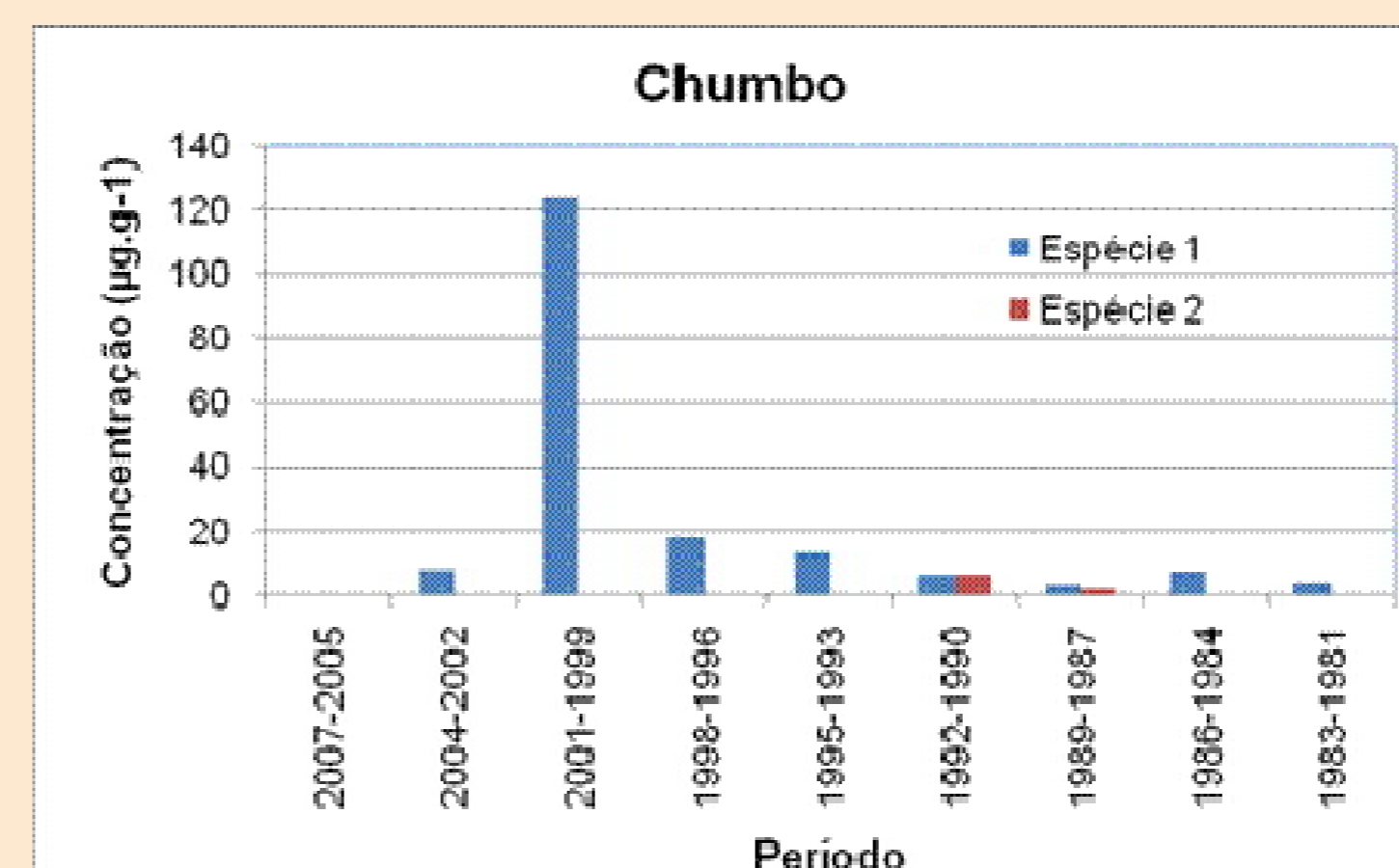


Figura 3 - Concentrações de Pb em duas espécies coletadas no IPT, bairro Butantã, na cidade de São Paulo.

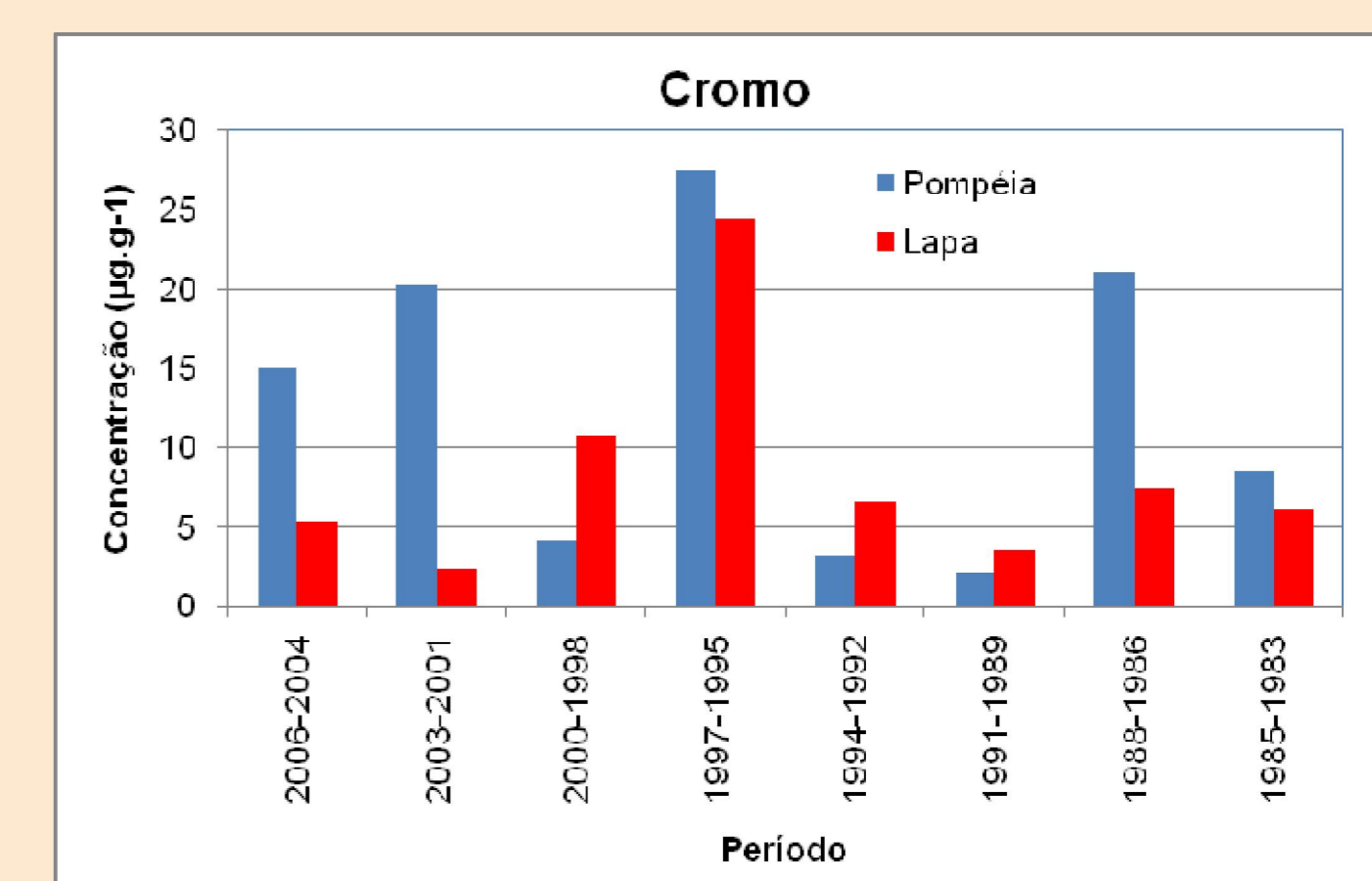


Figura 4 - Concentrações de Cr nas amostras coletadas nos bairros de Pompéia e Lapa, da cidade de São Paulo.

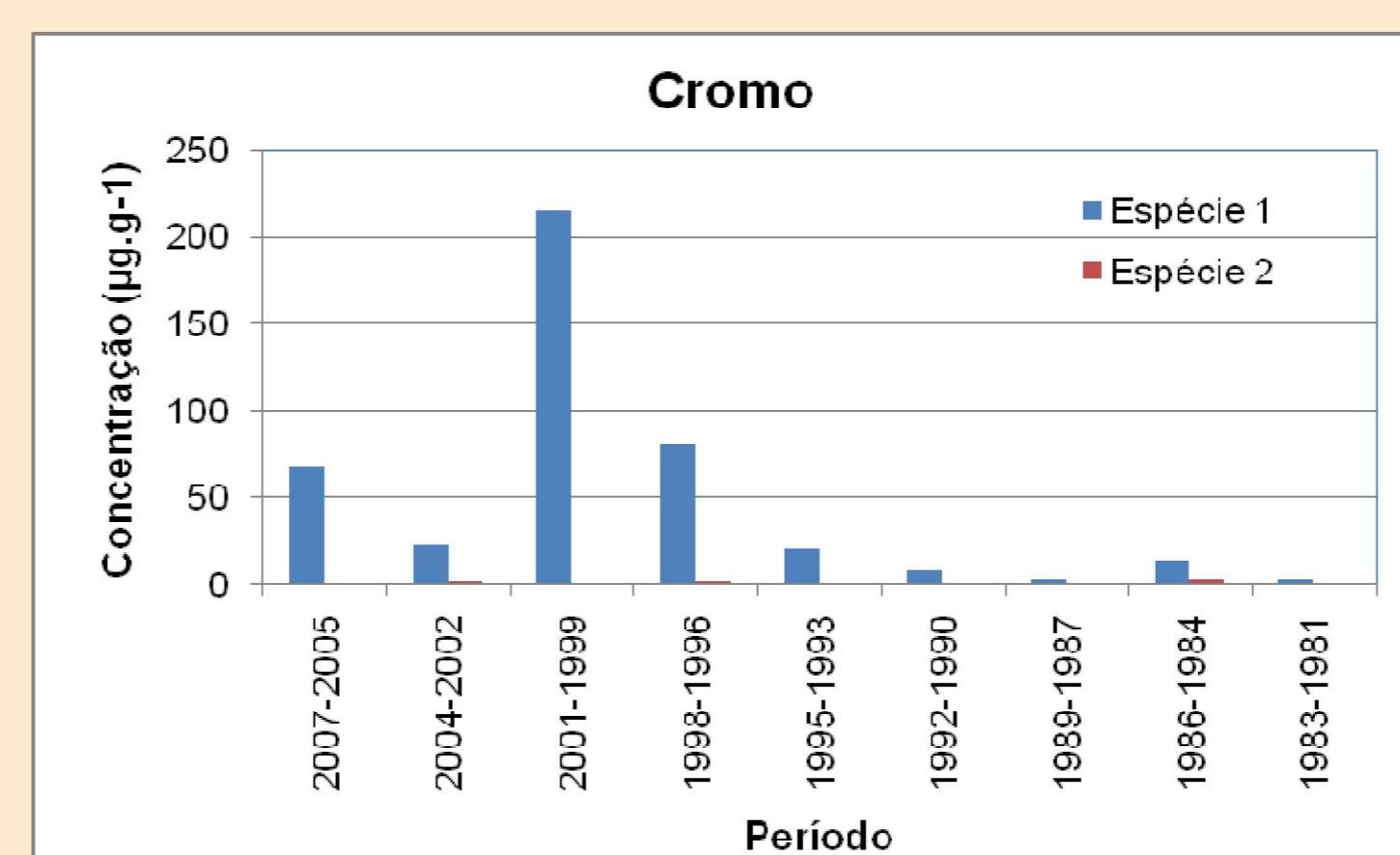


Figura 5 - Concentrações de Cr nas amostras coletadas na cidade de Piracicaba.

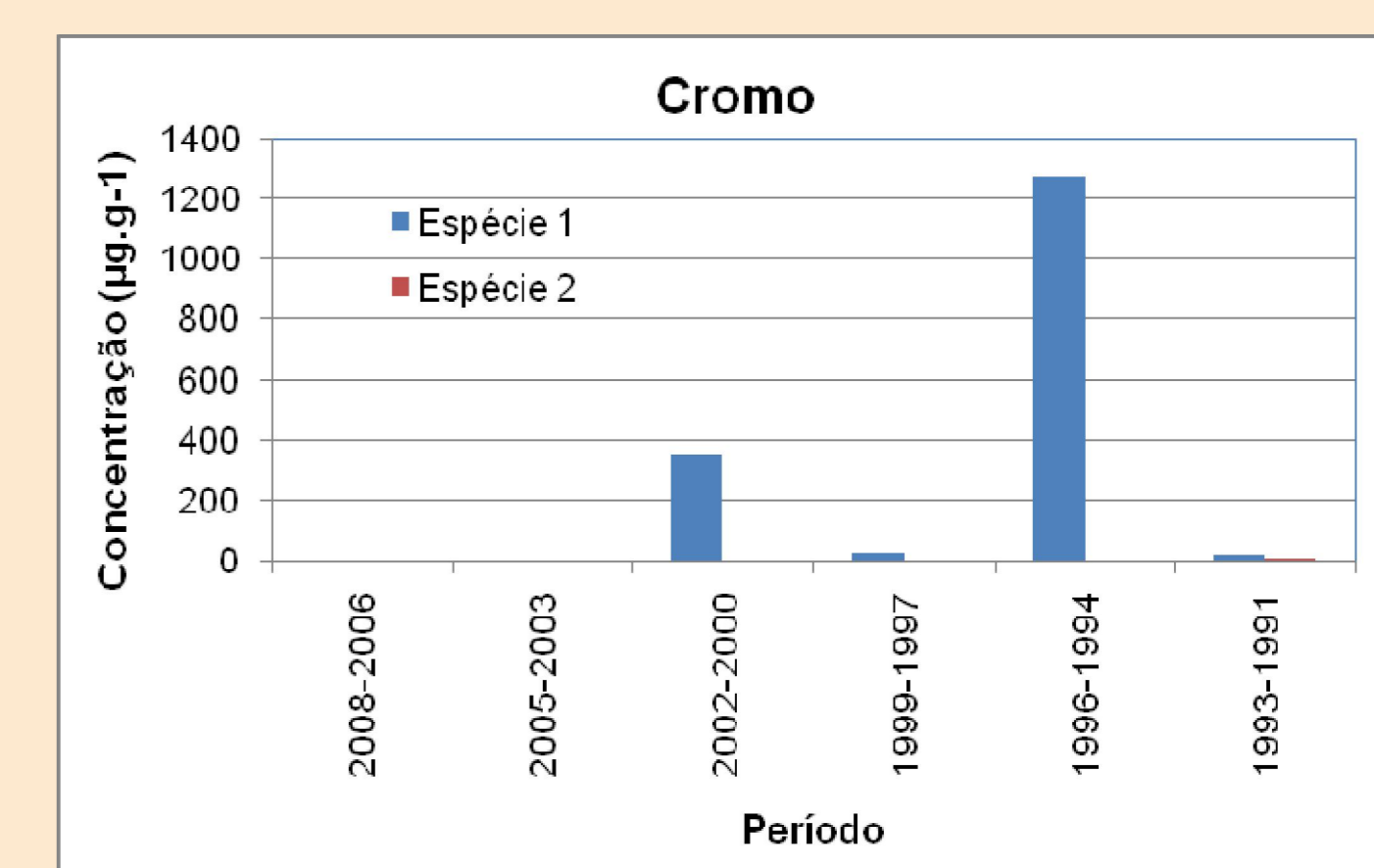


Figura 6 - Concentrações de Cr em duas espécies coletadas no IPT, bairro Butantã, na cidade de São Paulo.

## CONCLUSÕES

- Concentrações elevadas de Cr foram observadas no período de 1997 a 1995 nas amostras coletadas na Vila Pompéia e na Lapa. O mesmo comportamento foi observado para Pb.
- Para as espécies coletadas no IPT, bairro Butantã, apenas uma das espécies apresentou concentrações elevadas de Pb e Cr para o período de 1999 a 2001.
- Nas amostras coletadas na ESALQ em Piracicaba altos teores de Pb foram encontrados no período de 2000 a 2002 enquanto que para Cr os valores mais elevados foram observados nos anos de 1994 a 1996 e também para o período de 2000 a 2002.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FORSTNER. U.; WITTMANN, G.T.W. *Metal Pollution in the Aquatic Environment*. 2 ed. New York: Springer-Verlag, 1983.
- GONÇALVES, G. V. Dendrocronologia: princípios teóricos, problemas práticos e aplicabilidade. CIDEHUS - Universidade de Évora. p.16. 2007.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Processo nº 501196/2007-2) e ao LNLS (Projeto D09B-XRF 9265)