

# Verificação de ocorrência de metais pesados em solos de acostamentos de auto-estradas por fluorescência de raios-X

Rafael Ortiz Sanchez\* (IC), Maria Izabel M. S. Bueno (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Espectroscopia de Raios X, Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CP 6154, CEP 13083-970  
Tel. (19) 3521-3424 - \*[g082565@iqm.unicamp.br](mailto:g082565@iqm.unicamp.br)

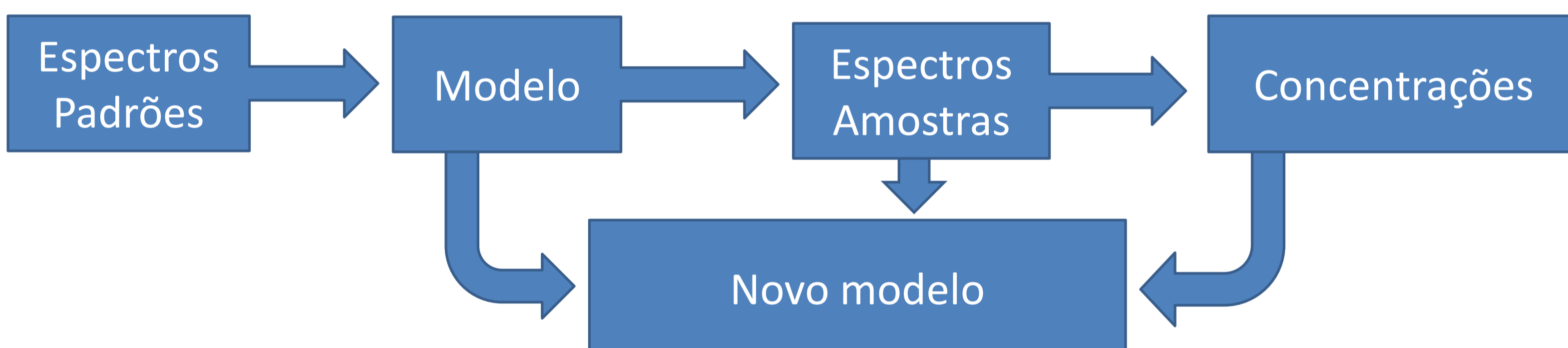
## INTRODUÇÃO

Resíduos de alto fornos da indústria metalúrgica, ricos em metais, são comumente utilizados como agentes agregadores na fabricação de asfalto e concreto. Seu uso abusivo pode causar o efeito inverso, diminuindo a resistência mecânica do material<sup>1</sup>. Este fato pode ainda facilitar a lixiviação de metais para solos e cursos d'água.

O trabalho consiste em continuar a avaliação do teor de metais pesados em solos de beira de auto-estradas nas quais notava-se uma deterioração precoce do asfalto; comparar os valores obtidos com o recomendado por agências de proteção ambiental<sup>2</sup> e, por fim, avaliar se a concentração de metais observada pode ser oriunda do asfalto.

## PARTE EXPERIMENTAL

O equipamento utilizado para obtenção de espectros foi o EDX 700, da Shimadzu. Irradiaram-se as amostras por 200 s para a análise de elementos leves (15 kV no tubo de raios-X) e 100 s para a análise de elementos pesados (50 kV no tubo de raios-X). A partir dos espectros e das concentrações dos padrões de solo e das previamente encontradas para um primeiro conjunto de amostras, criou-se um novo modelo para obtenção de concentrações de novas amostras, conforme esquema a seguir.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

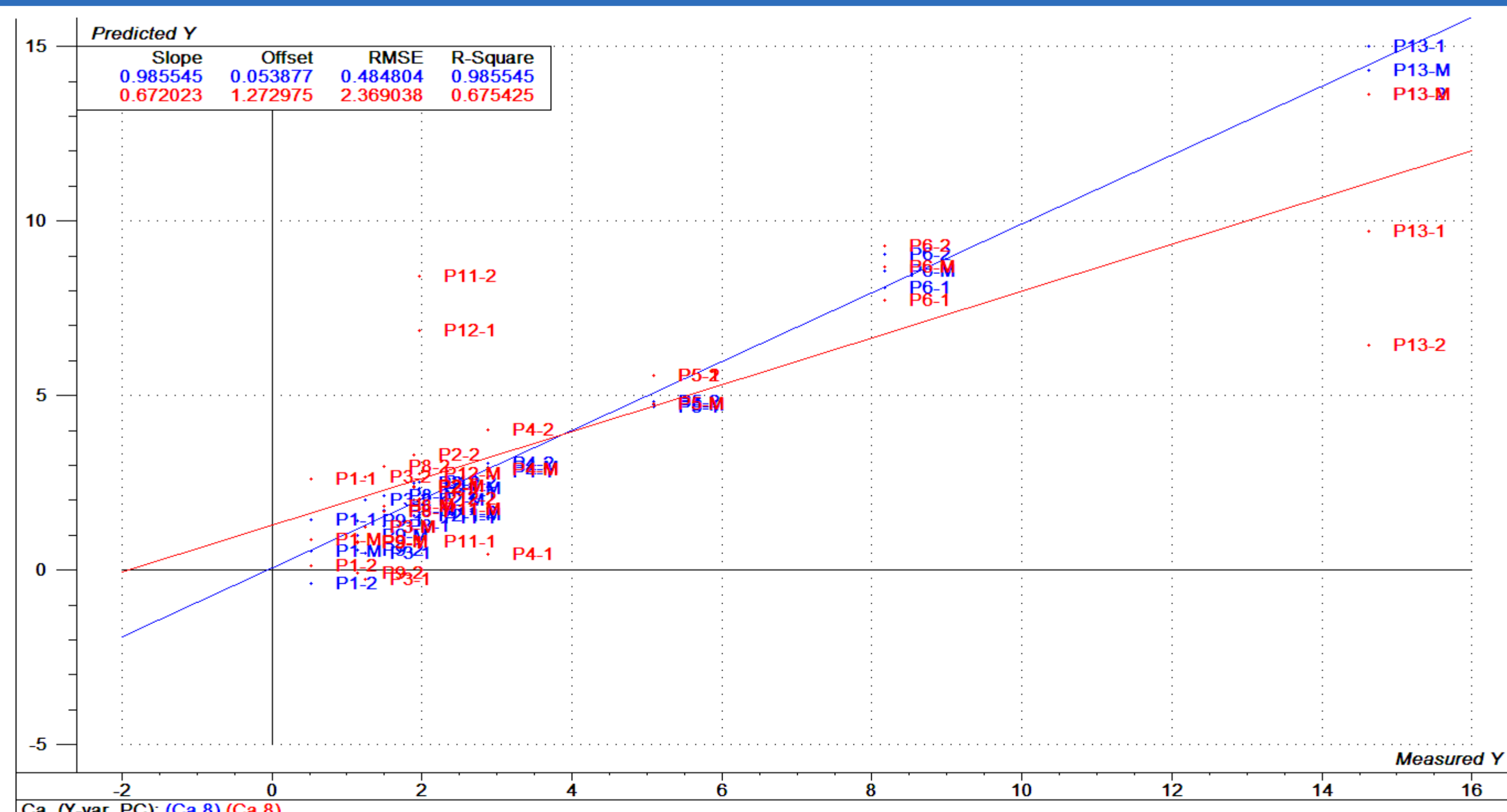


Figura 1: Y previsto x Y medido para Ca

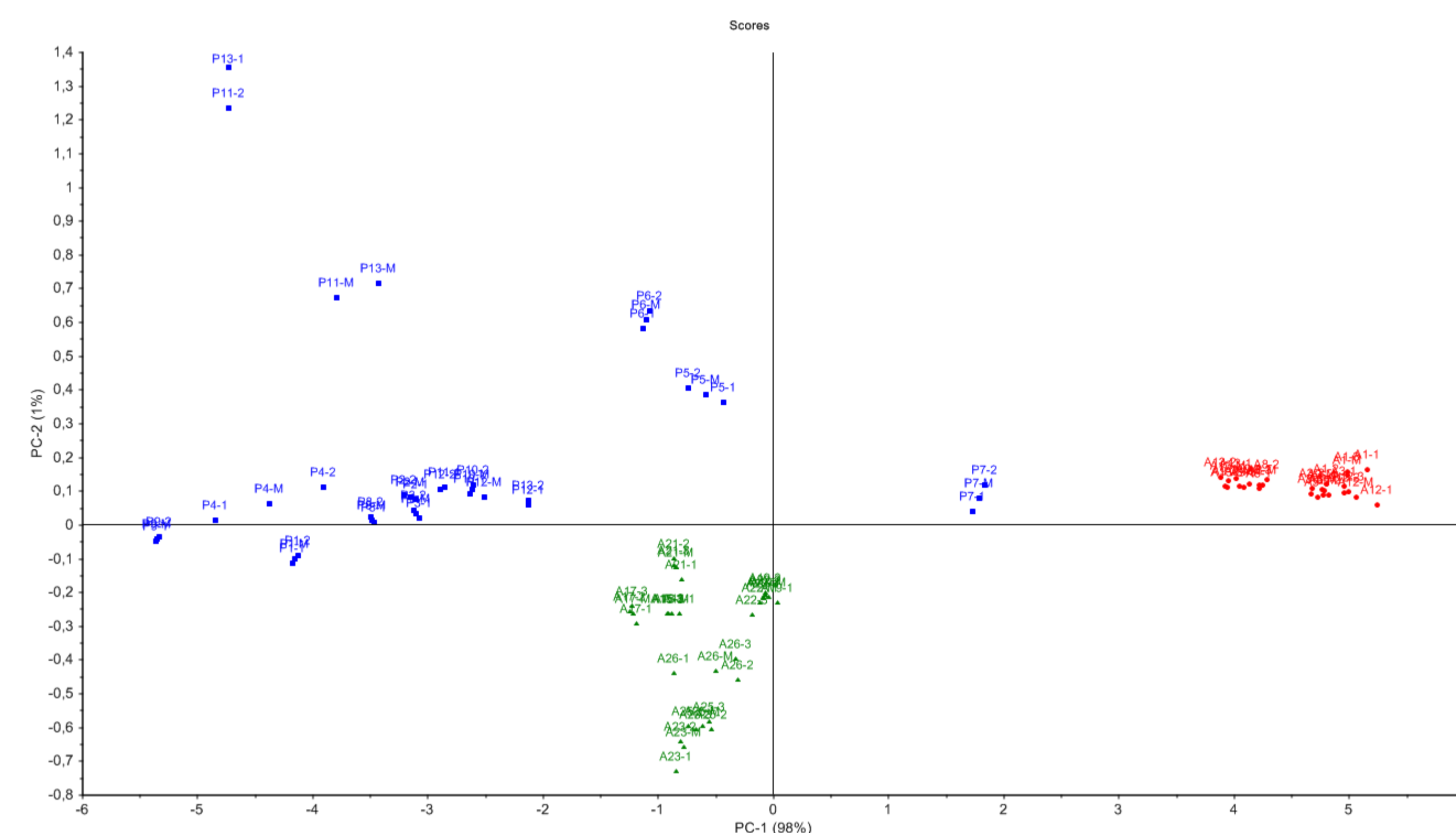


Figura 2: Scores da PC1 contra PC2 para padrões (azul), 1º conjunto de amostras (vermelho) e 2º conjunto de amostras (verde)

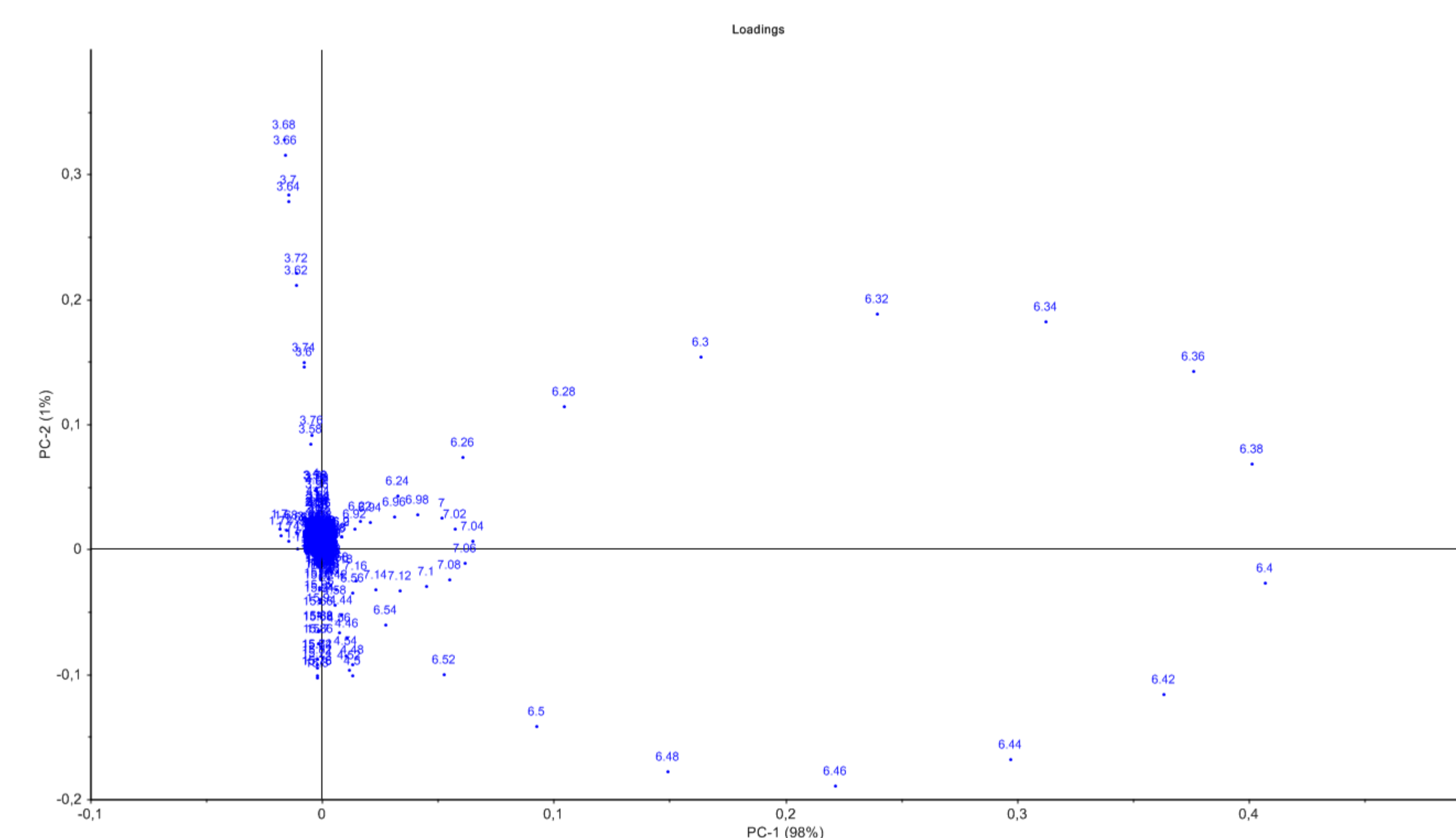


Figura 3: Loadings da PC1 contra PC2

## CONCLUSÃO

- O primeiro modelo criado não prevê corretamente as concentrações das amostras de interesse, logo, não foi possível a criação de um novo modelo para previsão de novas amostras;
- Os elementos que mais diferem em concentração nas amostras são Fe, Ca, Zr e Ti.

[1] Chen, J. S.; Chu, P. Y.; Chang, J. E.; Lu, H. C.; Wu, Z. H. e Lin, K. Y. *Journal of Materials in Civil Engineering*. 2008, 20, 432-439.

[2] CETESB, Decisão de diretoria nº 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005.