

6. Referências Bibliográficas

1. MAVROPOULOS, E. **A hidroxiapatita como removedora de chumbo**. 1999. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública e Toxicologia, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999.
2. SIMÕES, R.A.G. **Desenvolvimento de um Método Analítico para Doseamento de Cálcio, Fósforo e Ião Hidróxido na Hidróxiapatite**. 2008. 39 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Química e Bioquímica, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2008.
3. RIGO, E.C.S.; GEHRKE, S. A.; CARBONARI, M. Síntese e caracterização de hidroxiapatita obtida pelo método da precipitação. **Rev. Dental Press Periodontia Implantol**. Maringá, v. 1, n. 3, p. 39-50, 2007.
4. ELLIOT, J. C. Structure and chemistry of the apatites and other calcium orthophosphates. **Studies in inorganic chemistry**. Elsevier Science B.V. v. 18, 1994.
5. SALEH, J.; WILLKE, L.W.; BASSANI, I.A.; KRAETHER L.; MOLZ, R.F.; SANTOS, L.A. **Obtenção e avaliação de hidroxiapatita in vivo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS DE MATERIAIS, 16., Porto Alegre, 2004.
6. ROSA, A.L.; SHAREEF, M.Y.; NOORT, R. Efeito das condições de preparação e sinterização sobre a porosidade da hidroxiapatita Effect of preparing and sintering conditions on hydroxyapatite porosity. **Pesqui Odontol Bras**. v. 14, n. 3, p. 273-277, 2000.
7. SOUZA, J.L.; MARTIN, N.; OLIVEIRA, S.R.; LINDINO, C.A. Preparação de eletrodos de hidroxiapatita por diferentes metodologias de síntese e sua aplicação na determinação de fosfito em fertilizantes líquidos. **Acta Sci. Technol**. v. 30, n. 2, p. 231-236, 2008.
8. PAULA, A. G. Proposta de fabricação de Hidroxiapatita Através do processo de eletrodeposição. 2006. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências Exatas e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.
9. MENDES FILHO, A. A. Síntese e Caracterização de Hidroxiapatita e Compósitos a partir de Matéria-prima Reciclada. 2006. 181 f. Tese (Doutorado) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2006.

10. CORAMI, A.; MIGNARDI, S.; FERRINI, V. Copper and zinc decontamination from single and binary metal solutions using hydroxyapatite. **Journal of Hazardous Materials**, v. 146, n. 1-2, p. 164-70, 2007.
11. DOROZHKIN, S. V. Calcium Phosphates and Human Beings. **Journal of Chemical Education**. v. 83, n. 5, p. 713- 719, 2006.
12. COSTA, A.C.F.M.; LIMA, M.G.; LIMA, L.H.M.A.; CORDEIRO, V.V.; VIANA, K.M.S.; SOUZA, C.V.; LIRA, H.L. Hidroxiapatita: Obtenção, caracterização e aplicações. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v. 4.3, p. 29-38, 2009.
13. WEBB, E.; AMARASIRIWARDENA, D.; TAUCH, S.; GREEN, E.; JONES, J.; GOODMAN, A.H. Inductively coupled plasma-mass (ICP-MS) and atomic emission spectrometry (ICP-AES): Versatile analytical techniques to identify the archived elemental information in human teeth. **Microchemical Journal**. v. 81, p. 201 – 208, 2005.
14. GUASTALDI, A.C.; APARECIDA, A. H. Fosfatos de cálcio de interesse biológico: importância como biomateriais, propriedades e métodos de obtenção de recobrimentos. **Química Nova**, v. 33, n. 6, p. 1352-1358, 2010.
15. GONZÁLEZ, M.; HERNÁNDEZ, E.; ASCENCIO, J.A.; PACHECO, F.; PACHECO, S.; RODRÍGUEZ, R. Hydroxyapatite crystals grown on a cellulose matrix using titanium alkoxide as a coupling agent. **Journal of Materials Chemistry**. The Royal Society of Chemistry, v. 13, p. 2948–2951, 2003.
16. TZAPHLIDOU, M.; ZAICHICK, V. Sex and age related Ca/P ratio in cortical bone of iliac crest of healthy humans. **Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry**. Budapest: Akadémiai Kiadó, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. v. 259, n. 2, p. 347-349, 2004.
17. ZAICHICK, V.; TZAPHLIDOU, M. Determination of calcium, phosphorus, and the calcium/phosphorus ratio in cortical bone from the human femoral neck by neutron activation analysis. **Applied Radiation and Isotopes**. Elsevier Science Ltd., v. 56, p. 781–786, 2002.
18. LACERDA, K. A.; LAMEIRAS, F. S.; SILVA, V. V. Síntese e caracterização de matrizes porosas de hidroxiapatita para aplicação como fontes radioativas em braquiterapia. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 59, n. 2, p. 217-223, 2006.

19. MIELE, E. C. B.; SILVA, C.M.O.M.; ARISAWA, E.A.L; MARTIN, A.A.; ESPÍRITO SANTO, A.M. Fluorescência de Raios-X: validação da técnica para estudo, in vitro, dos componentes minerais do esmalte de dentes decíduos. *In: Anais do XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação*. São José dos Campos: UNIVAP. p. 1025-1028. 2007.
20. VÁZQUEZ, C. G.; BARBA, C. P.; MUNGUÍA, N. Stoichiometric hydroxyapatite obtained by precipitation and sol gel processes. **Revista Mexicana de Física**. V. 51, n. 3, p. 284-293, 2005.
21. ARAUJO, T. S. **Produção de hidroxiapatita pura e dopada para aplicação em biosensores**. 2006. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Núcleo de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal de Sergipe. São Cristovão, 2006.
22. ROCHA, N.C.C.; CAMPOS, R.C.; ROSSI, A.M.; MOREIRA, E.L.; BARBOSA, A.F.; MOURE, G.T. Cadmium uptake by hydroxyapatite synthesized in different conditions and submitted to thermal treatment. **Environmental Science & Technology**. v. 36, n. 7, p. 1630-1635, 2002.
23. BALATSOUKAS, I.; KOURKOUMELIS, N.; TZAPHLIDOU, M. Auger electron spectroscopy for the determination of sex and age related Ca/P ratio at different bone sites. **Journal of Applied Physics**. v. 108, p. 074701-1 – 074701-6, 2010.
24. ESLAMI, H.; SOLATI-HASHJIN, M.; TAHRIRI, M. Synthesis and characterization of hydroxyapatite nanocrystals via chemical precipitation technique. **Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences**. v. 4, n. 2, p. 127-134, 2008.
25. SIMONI, D. A. **Adsorção de Zn^{2+} , Sr^{2+} e Pb^{2+} em fosfatos de cálcio e fase óssea inorgânica**. 2004. 86 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Físico-química, Universidade de Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
26. MUYNCK, D.; VANHAECKE, F. Development of a method based on inductively coupled plasma-dynamic reaction cell-mass spectrometry for the simultaneous determination of phosphorus, calcium and strontium in bone and dental tissue. **Spectrochimica Acta Part B**. v. 64, p. 408–415, 2009.
27. TSUCHIDA, T.; KUBO, J.; YOSHIOKA, T.; SAKUMA, S.; TAKEGUCH, T.; UEDA, W. Reaction of ethanol over hydroxyapatite affected by Ca/P ratio of catalyst. **Journal of Catalysis**. v. 259, p. 183–189, 2008.
28. MAVROPOULOS, E.; ROSSI, A.M.; ROCHA, N.C.C.; SOARES, G.A.; MOREIRA, J.C.; MOURE, G.T. Dissolution of calcium-deficient hydroxyapatite synthesized at different conditions. **Materials Characterization**. v. 50, p. 203-207, 2003.

29. CUNHA, S. M.; LAZAR, D.R.R.; USSUI, V.; LIMA, N.B.; BRESSIANI, A.H.A. Síntese de hidroxiapatita por precipitação homogênea. *In: Anais do XVI Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências de Materiais (CBECIMAT)*. Porto Alegre, 2004.
30. BASLÉ, M.F.; MAURAS, Y.; AUDRAN, M.; CLOCHON, P.; REBEL, A.; ALLAIN, P. Concentration of bone elements in osteoporosis. **Journal of Bone and Mineral Research**. v. 5, n. 1, p. 41-47, 1990.
31. LACERDA, K. A., LAMEIRAS, F. S., SILVA, V. V. Avaliação da biodegradação de matrizes porosas à base de hidroxiapatita para aplicação como fontes radioativas em braquiterapia. **Química Nova**. v. 32, n. 5, p. 1216-1221, 2009.
32. RUBAN KUMAR, A.; KALAINATHAN, S. Growth and characterization of nano-crystalline hydroxyapatite at physiological conditions. **Cryst. Res. Technol.** WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, v. 43, n. 6, p. 640–644, 2008.
33. VAZ, G. J. O. **Propriedades de biocerâmicas porosas de fosfato de cálcio obtidas com matérias-primas de origem orgânica e sintética**. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Rede Temática de Engenharia de Materiais – Universidade Federal de Ouro Preto, Belo Horizonte, 2007.
34. JALLOT, E.; NEDELEC, J.M.; GRIMAULT, A.S.; CHASSOT, E.; GRANDJEAN-LAQUERRIERE, A. STEM and EDXS characterisation of physico-chemical reactions at the periphery of sol–gel derived Zn-substituted hydroxyapatites during interactions with biological fluids. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v. 42, p. 205–210, 2005.
35. OLIVEIRA, R.; ESPÍRITO SANTO, A.M. SOARES, L.E.S.; MARTINS, A.A. Avaliação dos componentes inorgânicos da dentina após condicionamento para procedimentos adesivos por fluorescência de raios-X. **Exacta**. São Paulo, v. 6, n. 1, p. 139-146, 2008.
36. ISHIKAWA, K.; DUCHEYNE, P.; RADIN, S. Determination of the Ca/P ratio in calcium deficient hydroxyapatite using X-ray diffraction analysis. **Journal of Materials Science Materials In Medicine**. v. 4, p. 165-168, 1993.
37. TAKATA, M.K. **Determinação in vitro de constituintes inorgânicos em tecidos ósseos pelo método de ativação com nêutrons**. 2003. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
38. SILVA, F.V.; MARTINS, J.C.; NHAN, T.T.; WISEMAN, A.G. Uma nova tocha para análise de amostras com alto teor de sólidos dissolvidos por espectrometria de emissão ótica com plasma induzido com configuração axial. **Revista Analytica**. n. 15, fev./mar. P. 48-54, 2005.

39. BORGES, D.L.G.; CURTIUS, A.J.; WELZ, B.; HEITMANN, U. Fundamentos da espectrometria de absorção atômica de alta resolução com fonte contínua. **Revista Analytica**, n. 18, p. 58-67, ago./set. 2005.
40. WELZ, B. High-resolution continuum source AAS: the better way to perform atomic absorption spectrometry, **Anal Bioanal Chem.** v. 381, p. 69–71, 2005.
41. AMORIM, F.A.C.; LOBO, I.P.; SANTOS, V.L.C.S; FERREIRA, S.L.C. Espectrometria de absorção atômica: o caminho para a determinação multi-elementares. **Química Nova**, v. 31, n. 7, p.1784-1790, 2008.
42. WELZ, B. BORGES, D.L.G.; LEPRI, F.G.; VALE, M.G.R.; HEITMANN, U. High-resolution continuum source electrothermal atomic absorption spectrometry: An analytical and diagnostic tool for trace analysis. **Spectrochimica Acta Part B.** v. 62, p. 873–883, 2007.
43. WELZ, B.; BECKER-ROSS, H.; FLOREK, S.; HEITMANN, U.; VALE, M.G. High-resolution continuum-source atomic absorption spectrometry – What can we expect? **J. Braz. Chem. Soc.**, Sociedade Brasileira de Química, v. 14, n. 2, p. 220-229, 2003.
44. WELZ, B.; BECKER-ROSS, H.; FLOREK, S.; HEITMANN, U. **High-Resolution Continuum Source AAS.** The better way to do atomic absorption spectrometry. WILEY-VHC Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim, 295 p., 2005.
45. HEITMANN, U; BECKER-ROSS, H.; FLOREK, S.; HUANG, M.D.; OKRUSS, M. Determination of non-metals via molecular absorption using high-resolution continuum source absorption spectrometry and graphite furnace atomization. **Journal of Analytical Atomic Spectrometry**, v. 21, p. 1314–1320, 2006.
46. HUANG, M.D.; BECKER-ROSS, H.; FLOREK, S.; HEITMANN, U; OKRUSS, M. Determination of phosphorus by molecular absorption of phosphorus monoxide using a high-resolution continuum source absorption spectrometer and air-acetylene flame. **Journal of Analytical Atomic Spectrometry.** v. 21, p. 338–345, 2006.
47. LEPRI, F. G.; DESSUY, M.B.; VALE, M.G.R.; BORGES, D.L.G.; WELZ, B.; HEITMANN, U. Investigation of chemical modifiers for phosphorus in a graphite furnace using high-resolution continuum source atomic absorption spectrometry. **Spectrochimica Acta Part B.** v. 61, p. 934–944, 2006.

48. DESSUY, M.B. **Investigação do comportamento de modificadores químicos para fósforo em forno de grafite usando espectrometria de absorção atômica de fonte de linha e fonte contínua de alta resolução**. 2007. 73f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
49. BOSS, C. B.; FREDEEN, K. J. **Concepts, Instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry**. 2. ed. Perkin-Elmer Corp., 1997. 124 p.
50. GINÉ, M. F. **Espectrometria de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente (ICP-AES)**. Piracicaba: Centro de Energia Nuclear na Agricultura - Universidade de São Paulo, 1998, 148p. (Série Didática, v.3)
51. TREVIZAN L.C.; NÓBREGA, J. A. Inductively coupled plasma optical emission spectrometry with axially viewed configuration: an overview of applications. **J. Braz. Chem. Soc.**, Sociedade Brasileira de Química. v. 18, n. 4, p. 678-690, 2007.
52. BRENNER, I. B.; ZANDER, A.T. Axially and radially viewed inductively coupled plasmas - a critical review. **Spectrochimica Acta Part B**. v. 55, p. 1195-1240, 2000.
53. IVALDI, J. C.; TYSON, J. F. Performance evaluation of on axially viewed horizontal inductively coupled plasma for optical emission spectrometry. **Spectrochimica Acta Part B**. v.50, p. 1207-1226, 1995.
54. INMETRO, **Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2008)**. 1 ed, p.78, Rio de Janeiro, 2009.
55. ÁVILA, A. K.; ARAÚJO, T. O.; COUTO, P. R. G.; BORGES, R. M. H. Comparação da Estimativa de Incerteza de Medição na Determinação de Cobre por Espectrometria de Absorção Atômica com Chama por Diluição Gravimétrica e Volumétrica. **Revista Analytica**. n. 11, p. 48 – 51, 2004.
56. BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. Porto Alegre: Bookman, 4 ed. 2010, 414 p.
57. SENNA, L. F., LUNA, A. S. Experimental design and response surface analysis as available tools for statistical modeling and optimization of eletrodeposition processes. In: Darwin Sebayang: Sulaiman Bin Haji Hasan (Org). **Eletroplating**. Rijeka, Croatia: In Tech, 2011, v. único. p.159.

58. HUANG, M. D.; BECKER-ROSS, H.; FLOREK, S.; HEITMANN, U.; OKRUSS, M. The influence of calcium and magnesium on the phosphorus monoxide molecular absorption signal in the determination of phosphorus using a continuum source absorption spectrometer and an air–acetylene flame. **Journal of Analytical Atomic Spectrometry**. v. 21, p. 346–349, 2006.
59. WELZ, B., LEPRI, F.G.; ARAUJO, R.G.O.; FERREIRA, S.L.C.; HUANG, M.D.; OKRUSS, M.; BECKER-ROSS, H. Determination of phosphorus, sulfur and the halogens using high-temperature molecular absorption spectrometry in flames and furnaces - a review. **Analytica Chimica Acta**. v. 647, p. 137–148, 2009.
60. BUCHMANN, J. H.; SARKIS, J. E. S. O conceito de incerteza aplicado aos processos de medição associados à preparação de uma solução de referência para calibração. **Química Nova**. v. 25, n.1 p. 111-116, 2002.
61. ELLISON, S.L.R; ROSSLEIN, M.; WILLIAMS, A. **Eurachem/CITAC Guide. Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement**. Second edition. Quam: 2000. 120p.

7. Apêndices

Apêndice 7.1 – Combinação entre as variáveis e os respectivos resultados da razão sinal/ruído obtidos na 1ª etapa de otimização na determinação de cálcio por HR-CS AAS. Os valores normais dos parâmetros são mostrados entre parênteses.

Ensaio	Taxa de aspiração	Vazão de acetileno	Altura do queimador	Sinal/Ruído
1	-1 (7,0)	-1 (210)	-1 (5)	100,3
2	+1 (11,0)	-1 (210)	-1 (5)	47,2
3	-1 (7,0)	+1 (250)	-1 (5)	46,6
4	+1 (11,0)	+1 (250)	-1 (5)	15,8
5	-1 (7,0)	-1 (210)	+1 (7)	66,3
6	+1 (11,0)	-1 (210)	+1 (7)	35,1
7	-1 (7,0)	+1 (250)	+1 (7)	70,8
8	+1 (11,0)	+1 (250)	+1 (7)	43,8
9	0 (9,0)	0 (230)	0 (6)	112,5
10	0 (9,0)	0 (230)	0 (6)	34,7
11	0 (9,0)	0 (230)	0 (6)	77,8
12	-1,68 (5,6)	0 (230)	0 (6)	165,3
13	+1,68 (12,4)	0 (230)	0 (6)	32,5
14	0 (9,0)	-1,68 (195)	0 (6)	34,9
15	0 (9,0)	+1,68 (265)	0 (6)	202,1
16	0 (9,0)	0 (230)	-1,68 (4)	42,3
17	0 (9,0)	0 (230)	+1,68 (8)	29,4

Apêndice 7.2 – Combinação entre as variáveis e os respectivos resultados da razão sinal/ruído obtidos na 2ª etapa de otimização na determinação de cálcio por HR-CS AAS.

Ensaio	Número de pixels	Tempo de integração	Sinal/Ruído
1	-1 (3)	-1 (1,0)	28,8
2	+1 (7)	-1 (1,0)	35,9
3	-1 (3)	+1 (3,0)	22,3
4	+1 (7)	+1 (3,0)	37,0
5	0 (5)	0 (2,0)	27,4
6	0 (5)	0 (2,0)	181,3
7	0 (5)	0 (2,0)	78,9
8	-1,414 (2,2)	0 (2,0)	84,6
9	+1,414 (9)	0 (2,0)	27,4
10	0 (5)	-1,414 (0,6)	38,9
11	0 (5)	+1,414 (3,4)	34,9

Apêndice 7.3 – Combinação entre as variáveis e os respectivos resultados da razão sinal/ruído obtidos na 1ª etapa de otimização na determinação de fósforo (PO) por HR-CS AAS

Ensaio	Taxa de aspiração	Altura do queimador	Sinal/Ruído
1	5	5	35,0
2	5	6	57,8
3	5	7	41,3
4	6	5	89,8
5	6	6	59,9
6	6	7	51,7
7	7	5	101,2
8	7	6	11,4
9	7	7	25,9

Apêndice 7.4 – Resultados obtidos para os parâmetros avaliados na 2ª etapa de otimização na determinação de fósforo (PO) por HR-CS AAS

Ensaio	Número de Pixels	Tempo de integração	Sinal/Ruído
1	7	3	42,2
2	7	4	18,0
3	7	5	21,9
4	5	3	27,1
5	5	4	12,7
6	5	5	29,8
7	3	3	18,7
8	3	4	22,0
9	3	5	16,6

Apêndice 7.5 – Combinação entre as variáveis e os respectivos resultados da razão sinal/ruído obtidos na determinação de cálcio e fósforo por ICP OES.

Ensaio	Potência da radifrequência	Taxa de aspiração	Vazão do gás de nebulização	Sinal/Ruído (Ca)	Sinal/Ruído (P)
1	-1	-1	-1	2,2	6,9
2	-1	-1	-1	2,1	6,7
3	-1	-1	-1	2,2	6,9
4	-1	0	0	9,2	12,1
5	-1	0	0	9,1	12,1
6	-1	0	0	10,9	12,9
7	-1	1	1	48,6	10,3
8	-1	1	1	48,0	10,2
9	-1	1	1	44,4	9,6
10	0	-1	-1	1,9	6,6
11	0	-1	-1	1,9	6,4
12	0	-1	-1	1,9	6,4
13	0	0	0	8,2	11,2
14	0	0	0	9,1	11,6
15	0	0	0	9,2	12,2
16	0	1	1	40,1	9,2
17	0	1	1	43,0	9,0
18	0	1	1	33,9	10,1
19	1	-1	-1	1,8	6,3
20	1	-1	-1	1,5	6,3
21	1	-1	-1	1,8	6,3
22	1	0	0	8,8	11,8
23	1	0	0	8,1	11,6
24	1	0	0	7,2	12,2
25	1	1	1	34,5	10,7
26	1	1	1	27,1	9,2
27	1	1	1	37,3	9,9