

2011

II ENCONTRO DE FÍSICA APLICADA

Resumos

Instituto Federal do Espírito Santo
Universidade Federal do Espírito Santo

Comissão Organizadora

Coordenador / Comitê de Programa

- Prof. Dr. Carlos Augusto Cardoso Passos – UFES
- Prof. Dr. Humberto Belich – UFES
- Prof. MSc. Marcio de Souza Bolzan

Comitê Local

- ❖ Msc. Márcio de Sousa Bolzan – IFES
- ❖ Msc. Ananias de Oliveira Lima – IFES
- ❖ Alexandre Barbosa de Sousa – IFES

Apoio



Programa

Comunicações Orais e Painéis

Horário	20/10	21/10
8:00	Inscrição	Minicurso
8:30	Abertura	Minicurso
9:00		Minicurso
9:30	Café	Café
10:00	Minicurso	Minicurso
11:00	Minicurso	Minicurso
12:00	Almoço	Almoço
13:00		
14:00	Painéis	Seminário 3
15:00	Painéis	Seminário 4
15:45	Café	Café
16:30	Seminário 1	Painéis
17:15	Seminário 2	Painéis
18:00	Seminário 3	Encerramento

Conteúdo

ÁREA:GEOFÍSICA.....	6
ÁREA: Manganitas.....	7
ÁREA:Supercondutividade.....	8
Teoria	8
Experimental.....	10
Aplicação de Supercondutividade.....	13
Área: Biocristalografia.....	14

ÁREA: INTERDISCIPLINARIDADE

Natural Nuclear Radioactivity and Crystallography Composition of Camburi Sand Beach (Vitória – ES, Brazil)

A. S. Cavichini¹, E. F. Sperandio¹, M. T. D. Orlando¹, J. B. Depianti¹, V. A. Rodrigues¹, E. Betini¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitoria - ES, 29075-910, Brazil

It was developed an investigation of natural nuclear activity and crystallography composition of sand clusters with natural nuclear activity deposited on Camburi beach (Vitoria - ES). Several samples have been removed from the Camburi beach since 2009, taken into account the level of natural radioactivity measured by a mobile Geiger. The activity of the samples removed was measured by Geiger at our laboratory. The natural radioactivity of the samples has been associated with climatic conditions, date, and local topography and ocean currents factors. Our first observation is that the presence of these radioactivity sand clusters is no homogenous, as considering the date evolution parameter and geographical coordinates. These samples have presented 2 up to 232 counts/100 activities. Some samples were analyzed by MEV images. The EDS analysis of the grains had shown the presence of K40, U238 and Th232 as the most abundant radioactivity elements and Ce atomic element. Some sand samples were magnetic fractioned and produced two new samples labeled as black and white sand. All black and white samples have been analyzed by X-ray diffraction in order to determine the crystallography phase composition. It was found Ilmenite, Rutile W-Rich, and silicon oxide in the black sand. On the other hand, the white sand had shown Monazite-(Ce) and Uranium phosphate, Thorium oxide and Thorium fluoride. Our conclusion is that any analyzes of composition of the sand presented in the Camburi beach (Vitoria -ES) must be considering the no homogeneous hypotheses. The clusters of sand with radioactivity chemical elements present in Camburi beach change its geographical coordinates considering the weather and ocean currents influence. More investigations are going on in order to continue this study taken into account the oceanography investigation of the Camburi beach (Vitoria - ES).

Keywords: Camburi beach, radiometry, crystallography.

email: cavichiniart@gmail.com

UTILIZAÇÃO DE RADIAÇÃO INONIZANDO NO TRATAMENTO DE CANCRO PULMONAR

THIAGO RODRIGUES GOTTARDI

Instituto Federal do Espírito Santo – Unidade de Santa Tereza

A utilização de radiação ionizante no tratamento de tumores cancerígenos é amplamente prescrita e utilizada nas fases iniciais de tratamento de diversos tumores com presença ou não de metástase. As características da radiação utilizada diferem para cada tipo de tratamento, variando na energia e na forma do campo. Radiações vindas do decaimento de Césio-137 ou do Cobalto-60 são indicadas para tumores superficiais enquanto as radiações produzidas por Aceleradores Lineares são indicadas para tumores mais profundos. No entanto a tolerância às doses de radiação é um limite para algumas partes do corpo como a medula e os olhos e . O presente trabalho propõe um estudo da utilização de fótons com energia de 20MeV no tratamento de câncer de pulmão, com confirmação de metástase, onde o problema é a formação de hotspots na medula.

ÁREA:GEOFÍSICA

Sismologia de baixa frequência aplicada ao estudo da estruturação do núcleo da terra

Luiz Gabriel Souza de Oliveira

Departamento de Ciências Naturais - DCN/CEUNES/UFES

A resolução da equação de movimento, assumindo o formalismo associado aos harmônicos esféricos generalizados, é aplicada na determinação das oscilações livres da Terra, que representam padrões especiais de ondas estacionárias que podem ser utilizadas no estudo da estruturação interna do planeta. Esta abordagem permite determinar a distribuição de energia, para um dado valor discreto de frequência, que configura padrões distintos de oscilações livres. Assumindo as condições de simetria esférica e não-rotante para a Terra, associadas a uma reologia elástica e anisotrópica para os materiais em seu interior, além das distribuições radiais de densidades e parâmetros elásticos fornecidas pelo modelo de referência PREM, foram

calculados a partir da implementação computacional da solução da equação de movimento, deslocamentos e frequências características de dois modos de oscilações esferoidais em especial: os modos de Stoneley (energia contida nas interfaces manto-núcleo e núcleo interno-núcleo externo) e o modo de Slichter (correspondente a uma translação rígida do núcleo interno). Os resultados apresentados são comparados a observações derivadas de dados de sismologia de baixa frequência, comprovando a eficiência do método empregado no estudo da estruturação do núcleo da Terra.

ÁREA: MANGANITAS

EXAFS and XANES of $\text{Ca}_2\text{MnReO}_6$ under pressure up to 1.2 GPa.

Orlando, M. T. D1. , J.L.Passamai Jr1, Depianti, J. B1, Souza, D. O.1, Rodrigues, V. A.1, Corrêa, H. P. S.2, Rossi, J. L.3, Martinez, L. G.3, and Melo, F. C. L.4

1 Universidade Federal do Espírito Santo - Vitória ES – Brazil

2 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - Campo Grande MS – Brazil

3 Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - São Paulo SP- Brazi

4 Centro Técnico Aeroespacial - São José dos Campos SP- Brazil

EXAFS measurements at ambient pressure were investigated in order to determine the ReO_6 and MnO_6 octahedral coordination in the $\text{Ca}_2\text{MnReO}_6$ double perovskite. The valence of Mn and Re was determined taken into account the MnO , MnO_2 , ReO_2 and ReO_3 calibrators. EXAFS pattern behavior of ReO_6 and MnO_6 octahedral was also investigated under hydrostatic pressure up to 1.2 GPa. A CuBe pressure cell with B4C anvils was used to applied pressure in situ. Our conclusions are that the both octahedral present a tilt under pressure without change its Re-O and Mn-O coordination distances.

ÁREA: SUPERCONDUTIVIDADE

Teoria

Critical magnetic field of Hg,ReBaCuO ceramic superconductor system

Anderson N. Rouver, Valdi A. Rodrigues, Marcos T. D. Orlando, Carlos A. C. Passos, Humberto Belich.

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brazil

Ceramic superconductor samples type Hg, Re-1223 have been prepared since 1999 for our research group. This kind of superconductor sample doped with Rhenium has presented the highest critical temperature, $T_c=133\text{K}$. Our group has measured the critical current behavior of Hg,Re-1223 in order to build a superconductor current fault limiter. Our preliminary results about the superconductor current fault limiter prototype showed a 25% of effective circuit current reduction in fault conditions. Taken into account that under fault conditions there exist an increase of the magnetic field, the influence of transition temperature must be determined by critical current value and the magnetic field created by this current at same time. However, there is no knowledge about the critical magnetic field value at 77K, as considering the polycrystalline morphology of ours ceramic samples. This work showed the first evaluation of the critical magnetic field for polycrystalline samples of Hg,Re-1223 ceramic superconductors. The measures was performed by a homemade magnetic susceptibility set up using 440Hz as a frequency , and an applied magnetic field $H_a=16\text{ A/m}$ as a probe. The intragrain magnetic field can be was determined by a DC magnetic field superposed on H_a at 77K. Our final conclusion is that the magnetic critical field determined to this type of sample at 77K is 20 Tesla.

Keywords: High- T_c , Fault Current Limiter.

Work supported by CAPES.

[1] Carlos A. C. Passos, tese de doutorado "Investigação do Diagrama de Fases do Supercondutor (Hg,Re)-1223 Através de Medidas de Transporte". UFES, 2007;

[2] Flávio D. C. Oliveira, tese de doutorado "Limitador de Corrente de Falta Supercondutor". UFES, dezembro, 2005.

e-mail: arouver@gmail.com

Descrição do supercondutor do tipo (Hg, Pb) Ba_{2-x}Sr_xCa₂Cu₃O_{8+δ}.

Leandro Silva Amorim, Marcos T. D. Orlando, Carlos A. C. Passos, Humberto Belich.

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brazil

Neste trabalho é apresentada uma descrição do comportamento da temperatura crítica (T_c) em supercondutores do tipo $(Hg, Pb)Ba_{2-x}Sr_xCa_2Cu_3O_{8+\delta}$ (Hg-1223). Aqui é sugerido que energia de condensação do supercondutor se dá pela energia de Casimir dos planos de CuO , considerando que estes sejam placas finas de plasma. A partir dessa hipótese chega-se a uma equação para a temperatura de transição que depende de variáveis da estrutura cristalina do supercondutor, bem como de constantes universais, e dentre essas variáveis, está o parâmetro de correção de massa efetivos pares de Cooper (α). O objetivo aqui visado é obter uma aproximação de T_c para a família cerâmica supracitada em comparação a dados experimentais, e com valores de α arbitrariamente ajustados, mas de forma consistente e plausível.

Estudo sistemático da transição de fase supercondutora

Fernando Henrique Santos Eleutério, Marcos T. D. Orlando, Carlos A. C. Passos, Humberto Belich.

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brazil

Comparação das equações obtidas pela teoria London e Ginzburg-Landau para o estado supercondutor. É possível encontrar as equações de London através no modelo de Ginzburg-Landau, por isso ele é mais abrangente, e a equação da densidade de corrente supercondutora confirma isso. Além disso, a teoria de Ginzburg-Landau explica a supercondutividade como uma transição de fase. Pela teoria de Ginzburg-Landau constata-se que a energia livre de Gibbs, do estado supercondutor para um campo crítico zero, é menor do que a energia do estado normal e por isso o estado supercondutor é estável. Ou seja há um

consumo de energia quando passamos do estado normal para o estado supercondutor (para uma temperatura constante.

O FÓTON MASSIVO EM SUPERCONDUTORES

A dependência da teoria eletromagnética com o quadrado da distância entre as cargas, representada pela lei de Coulomb é uma teoria extremamente bem aceita e dramaticamente comprovada. Como resultado, temos uma radiação eletromagnética mediada por uma partícula de massa de repouso nula, o fóton. No entanto, se repensarmos as equações de Maxwell podemos construir a ideia de uma teoria que nos forneça um fóton massivo. Neste trabalho, além de nos preocuparmos com a ideia de encontrarmos um fóton massivo, sugerimos uma maneira de se medir essa possível massa através de um fenômeno da supercondutividade. Sabemos que os supercondutores possuem uma blindagem do campo magnético, com a penetração deste campo da ordem de nanômetros. Propomos, então, uma maneira matemática de associarmos esta possível massa de repouso do fóton ao comprimento de penetração do campo magnético numa amostra supercondutora.

Experimental

Evaluation of precursor on the Hg,Re-1223 polycrystalline samples

E. G. Betini*1, V. Vinicius T. Abilio1, F. Eleutério1, C. A. C. Passos1, M. T. D. Orlando1, J. L. Passamai Jr.1, V. A. Rodrigues1, H. P. S. Correa2, L. G. Martinez3,

1 Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória - ES 29075-910, Brazil

2 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brazil

3 Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares - IPEN, Campus USP, São Paulo - SP, 05508-900, Brazil.

*Endereço eletrônico: evandrobetini@gmail.com

Hg,Re-1223 polycrystalline samples were prepared with different three oxygen partial pressure. The Rietveld refinement of the XRD measurements have shown that the better spectrum fit was obtained including an extra Hg-1223 phase (poor oxygen) additionally to the main (Hg,Re)-1223 phase (rich at oxygen). The lattice parameter a has indicated that the extra Hg-1223 phase is underdoped (poor at oxygen). Scanning Electron Microscopy (SEM) images and Energy Dispersion X-ray Spectra (EDS) analysis were done. The results

have shown that the samples have similar morphology of the grains and average junction sizes. Moreover, the intergrain region of samples was investigated by ac magnetic susceptibility (X_{ac}) using these samples in pellet form. The results indicated that the in-phase component X'_{ac} of the ac susceptibility has two transitions towards lower diamagnetic screening. As intergrain morphologies are similar for all samples, the second transition in X'_{ac} susceptibility is associated with the presence of Hg-1223 phase on grain boundary. It is known that the HTSC exhibit complex behavior, which is related to thermodynamic fluctuations of the superconducting order parameter. For the polycrystalline samples case there are two models which can give a picture of fluctuations in intergrain and intragrain regions. Therefore, dc electrical resistivity of the samples was measured using the four-point probe method. The analysis of these measurements was possible to estimate single crystal average size which was order of 1500 Å.

Palavras chave: supercondutor de alta temperatura, amostra de HgRe-123, dopagem, resistividade elétrica.

An investigation of the transport properties in Hg_{0.82}Re_{0.18}Ba₂Ca₂Cu₃O_{8+d} superconducting polycrystal

J. R. Rocha, C. A. C. Passos, J. L. Passamai Jr, M. T. D. Orlando, V. A. Rodrigues Junior

Laboratório de Altas Pressões - Preslab, Departamento de Física, CCE - Universidade Federal do Espírito Santo - ES, Brasil

Samples of the superconducting ceramics Hg_{0.82}Re_{0.18}Ba₂Ca₂Cu₃O_{8+d} were prepared by solid-vapor reaction technique. Firstly, the preparation of the ceramic precursor started with a mixture of Ba₂Ca₂Cu₃O_x and ReO₂ powders with molar ratio 1:0.18. The precursor material was submitted to annealing under three different partial pressures of oxygen using a mixture of oxygen/argon at ratios: 5/95 (sample A), 10/90 (sample B) and 15/85 (sample C). Secondly, the precursors prepared with different O₂ partial pressure were blended with HgO at molar relationship 1 : 0.82. The synthesis was done at 865±C at 72h. Moreover, X-ray powder diffraction, Scanning Electron Microscopy (SEM) images, and Energy Dispersion X-ray Spectra (EDS) analysis were done. The results have shown that the samples have similar morphology of the grains. Using the SEM images, a histogram of grain-boundary size were made where the average junctions sizes is represented by a gamma density distribution function. Finally, the samples were submitted to ac electrical resistivity ($\rho(T)$) under low applied magnetic field (up to 400 Oe).

These measurements were performed by four-probe technique and bars of approximately $7 \times 1 \times 1 \text{ mm}^3$ were cut. The zero-resistance critical temperature (T_z) were determined from $(\frac{1}{2}(T))$ curves. The results are compared and qualitatively explained in the framework of flux trapping by superconducting grains.

Investigação do superconductor ceramic YBa₂Cu₃O₇

Deivid W. O. Santana¹, Marcos. T. D. Orlando¹, Humberto Belich¹ e Valdi A. Rodrigues¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brazil

O objetivo principal do projeto é compreender as técnicas utilizadas para a fabricação e confecção de células de pressão externas hidrostáticas e sua possível influência em materiais supercondutores, utilizando técnicas elaboradas pelo nosso grupo de Física Aplicada, bem como trabalhos experimentais de aperfeiçoamento e fabricação de cerâmicas supercondutoras de YBa₂Cu₃O₇, compostas da mistura de óxidos e carbonato, Y₂O₃, BaCO₃ e CuO. A técnica utilizada é misturar dos três óxidos (Y₂O₃, BaCO₃, CuO) até formar uma mistura homogênea, depois disso, é feita o seu pastilhamento com uma compressão inicial de 1 ton, formando pastilhas que são levadas posteriormente para sucessivos tratamentos em fornos de enrolamento, onde são submetidas a um banho de oxigênio com 99,99% de pureza, com o objetivo de obter uma limpeza de CO₂ da amostra a uma temperatura média de 930 C°. As amostras depois de tratamentos térmicos são caracterizadas detalhadamente por análise de difração de raios X e susceptibilidade magnética para acompanhamento do processo de homogeneização. Nosso trabalho também se consiste em observar a influência da pressão externa hidrostática sobre a transição de fase estrutural em uma temperatura ambiente igual a 25°C, mantendo fixo o teor de oxigênio na atmosfera, e comparando a simetria cristalina do composto submetida a pressão externa hidrostática feita pela nossa célula de pressão projetada e construída em nossos laboratórios. Os resultados parciais estão conforme o esperado, a temperatura de tratamento se mostrou determinante no processo de otimização na fabricação de cerâmicas supercondutoras. Quando foi aumentada a temperatura de 870°C para 920°C, características como dureza e brilho tiveram grandes melhorias. Assim temos como objetivo final submeter novas amostras à diferentes temperaturas para estudo de suas propriedades supercondutoras.

Keywords: High-T_c, YBaCuO, tratamento térmico.

Estudo de cerâmica supercondutora do tipo $\text{SmBa}_2\text{Cu}_3\text{O}(7-d)$

Alessandro Lopes Alves¹, Carlos A. C. Passos¹, Marcos. T. D. Orlando¹ e Valdi A. Rodrigues¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brazil

O objetivo do projeto é sintetizar amostras de $\text{SmBa}_2\text{Cu}_3\text{O}(7-d)$. Em particular este trabalho deseja investigar as propriedades elétricas e magnéticas do material supercondutor produzido. A preparação das cerâmicas supercondutoras de $\text{SmBa}_2\text{Cu}_3\text{O}(7-d)$, compostas da mistura de óxidos e carbonato, Sm_2O_3 , BaCO_3 e CuO . Depois disso, é feita o seu pastilhamento com uma compressão inicial de 1 ton, formando pastilhas que são levadas posteriormente para sucessivos tratamentos em fornos de enrolamento, onde são submetidas a fluxo de oxigênio com 99,99% de pureza, com o objetivo de obter uma limpeza de CO_2 da amostra a uma temperatura média de 960°C por 24 horas. Estas amostras são caracterizadas detalhadamente por análise do seu difratograma de raios X, para acompanhamento do processo de homogeneização. Na última parte, as amostras são tratadas termicamente em dois patamares:

- Patamar 1: 1060°C durante 72 horas sob fluxo de oxigênio;
- Patamar 2: 520°C durante 24 horas e depois resfriar até temperatura ambiente.

Logo em seguida as amostras são submetidas a difração de raios X.

Keywords: High-Tc, SmBaCuO , tratamento térmico.

Aplicação de Supercondutividade

An current-limitation capability of optimal $\text{Hg}_{0.8}\text{Re}_{0.2}\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8.8}$ thick films

V. T. Abilio¹, E. G. Betini¹, M. T. D. Orlando¹, S. P. Dias¹, C. A. C. Passos¹, H. Belich¹, V. A. Rodrigues¹, J. L. Passamai Jr.¹, J. F. Fardin¹, D. S. L. Simonetti¹, E. S. Yugue², C. C. Carvalho², J. L. da Silva Neto², M.M. Werneck²

1 Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória - ES 29075-910, Brazil

2 Universidade Federal do Rio de Janeiro, P.O. Box 68564, Rio de Janeiro . RJ 21941-972, Brazil

Hg_{0.8}Re_{0.2}Ba₂Ca₂Cu₃O_{8.8} thick films were fabricated on a PrBa₂Cu₃O₇ substrate by laser ablation and post-Hg-vapor annealing. Using the optimal sample, the initial study of a small resistive superconducting fault-current limiter (SFCL) to protect a circuit was done experimentally. An AC circuit was mounted to simulate a fault event using a 30 Vac voltage supply and a control rheostat $R = 0 - 20 \Omega$. The fault current level was controlled by R and was applied to the circuit by an electronic switch and triggered by computer software. The dimensions of the thick superconductor ceramic film were 0.01x0.4x0.6 cm³, which corresponds to an area measuring 0.01x0.4 cm² crossed by the electric current. All measurements were performed at 77 K, with the superconducting element plunged in a liquid nitrogen bath, and without an applied magnetic field. The first AC test was carried out without a superconductor element connected to the circuit. R was set so that a current of approximately 5 A was applied to the circuit. The initial conditions were kept the same and the whole procedure was repeated with the SFCL device connected to the circuit. This new configuration caused a decrease in current (limited) of 0.4 A, representing an 8% current limitation ratio. A second test was performed under a more severe fault current. R was set to apply a current of approximately 12.8 A. With the SFCL device inserted, there was a 3 A decrease, representing a 23.4% current limitation ratio. The tests of recovery showed that our superconducting ceramic recovers the initial characteristic after that fault current event finished. Thus, in our opinion the (Hg,Re)-1223 compound is suitable for devices of this type. It is expected that these results will be useful in determining optimal conditions for future SCFL devices based on (Hg,Re)-1223 ceramic.

Keywords: High-T_c, Superconductor Fault Current Limiter.

email:vtoneto@hotmail.com

ÁREA: BIOCRISTALOGRAFIA

Biocrystallography of the gallbladder Stones

Erika Laurina Oliveira Da Piedade, M. T. D. Orlando.

1 Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória - ES 29075-910, Brazil

The gallstones is characterized by the presence of gallbladder stones. Lithiasis is considering the most frequently disease in the biliary tract. Almost 95% of the disturb in the biliary trat are caused by that. Considering the importance of the problem, the objective of this survey is describe the biocriatallography and, specifically, determinate the composition of the 49 gallbladder stones samples collected from donors of the both sex living in ES. To make it, we used the technique of diffraction of powder ray x and scanning electronic microscopy (MEV). A preliminary analysis of the samples composition through measures by diffraction of powder ray x, identified that cholesterol is the majority phase on the samples. CELLREF refinement of network parameters of the cholesterol crystal structure present in the samples showed values closed to provide by the default cholesterol. Using diffraction of powder ray x together the techniques of the energy dispersive spectroscopy (EDS) , allowed us to determinate exactly the composition of the samples analyzed. Besides cholesterol we find ergosterol acetate, 1,3bis(4-phenoxybenzil)benzene, calcium bilirubinate, bilirubin , calcium phosphate, calcium carbonate and calcium palmitate. The measures analyses of the MEV revealed that some stones had concentric rings, on different phase, around of the center. This may indicate that each stone could, or group of stone be formed in a different way from each other. We are seeking to correlated the stones compositions the results measures of the MEV and try correlate eating habits of donors with the stones compositions, by this we will try to understand the formation mechanism of the stones.

High definition synchrotron X-ray powder diffraction used to investigate a polymorphic phase of phase diagram of $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ present in kidney calculi stones

P. E. Ferreira¹, M. T. D. Orlando¹, E. B. Maifrede¹, C. G. P. Orlando¹, J. B. Depianti¹, V. A. Rodrigues¹, H. P. S. Correa², I. P. Cavalcanti²

¹Universidade Federal do Espírito Santo – ES

²Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – MS

A polymorphic phase of $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ was investigated by using high definition sinchrotron X-ray powder diffraction (XRPD) technique. This compound was found in several human renal calculi (kidney stones). A high definition sinchrotron X-ray powder diffraction was performed on one monophasic sample, which reveals that 61% of the studied renal stones are composed exclusively by calcium oxalate (34% formed only by calcium oxalate monohydrate and 27% presents both monohydrate and dihydratate calcium oxalate). The 39% multi-composed calculi have various other phases such as uric acid and calcium phosphate. A high definition sinchrotron X-ray powder diffraction data of one apparent monophasic (COM) renal calculus revealed the

presence of a small amount of hydroxyapatite. The presence of this second phase and the morphology of the stone (ellipsoidal) indicated that this calculus can be classified as non-papillary type and its nucleation process developed in closed kidney cavities. A study in situ the phase transformation of monohydrate calcium oxalate into calcium carbonate (CaCO_3) was carried out by annealing of a monophasic monohydrate calcium oxalate calculi at 100oC, 150oC, 300oC, 350oC, 400oC and 500oC temperatures. A high definition synchrotron X-ray powder diffraction data carried out from the in situ experiment indicated that there is no structural water which occupied a interstitial grain boundary among the grains. Moreover, we have observed that there is a new polymorphic phase associated with this $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, which could be verified only by using high definition synchrotron X-ray powder diffraction.

Keywords: Renal Calculi, X-Ray powder diffraction, Síncroton
e-mail: paulaevangelista@gmail.com