

# JORNADA PCI/CBPF

## APRESENTAÇÃO DE PÔSTER – 2019/2020



<b>BOLSISTA:</b>	Francisco de Assis da Silva
<b>E-MAIL:</b>	francisco@cbpf.br
<b>SUPERVISOR:</b>	Alexandre Malta Rossi
<b>TÍTULO DO PROJETO:</b>	Caracterização Estrutural, Morfológica e Textural de Nanomateriais Biocompatíveis

### 1 - INTRODUÇÃO

O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Biomateriais do Centro de Pesquisas Físicas tendo como objetivo avaliar as características químicas, estruturais, morfológicas e texturais de hidroxiapatitas sintéticas  $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$  e biocompatíveis com substituições catiônicas dos íons de cálcio por íons de zinco e estrôncio e com substituições aniônicas dos íons fosfatos por íons de carbonato. Para isso foram utilizadas as seguintes técnicas de caracterizações: absorção atômica, difração de raios-X, espectroscopia no infravermelho com Transformada de Fourier, espectroscopia no UV-vis, análise de área superficial e porosidade.

### 2 - ATIVIDADES REALIZADAS

- I) Acompanhamento da síntese e processamento de fosfatos de cálcio com substituições catiônicas e aniônicas. As amostras de hidroxiapatita dopadas com zinco (ZnHA) e estrôncio (SrHA) foram preparadas com 5% e 10% (teórico) dos respectivos cátions substituindo íons cálcio. As amostras de hidroxiapatita dopadas com 6% wt de íons carbonato (CHA) substituindo íons fosfatos foram preparadas em temperatura de síntese de 90°C, 37°C e 5°C;
- II) Caracterização físico-química de tais materiais;
- III) Fornecimento de treinamento e suporte nas análises de alunos de graduação e pós-graduação.

### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 - Análise Química

Pelos resultados de absorção atômica e UV-vis, verificou-se que os metais,  $Zn^{2+}$  e  $Sr^{2+}$  entraram na estrutura da hidroxiapatita, embora com teores ligeiramente inferiores aos valores teóricos usados na preparação dos materiais, conforme a tabela 1. Em relação as amostras dopadas com carbonato (CHA 90°C, CHA 37°C e CHA 5°C), a estrada de carbonato na estrutura da HA foi identificada nos espectros de infravermelho.

Amostras		(Ca+Metal)/P	%Sr	%Zn
HA Branco		1,65	-	-
SrHA	SrHA 5%	1,61	2,81	-
	SrHA 10%	1,54	5,7	-
ZnHA	ZnHA 5%	1,62	-	3,61
	ZnHA 10%	1,79	-	5,40

Tabela 1 – Análise química das amostras de SrHA e ZnHA

#### 3.2 – Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier

Nos espectros de FTIR foram observadas bandas características dos grupos funcionais presentes na estrutura da hidroxiapatita tais como hidroxilas e fosfatos para todas as amostras sintetizadas conforme a figura 1. Além disso, os espectros das HA substituídas com carbonato identificou-se a intensificação das bandas do grupo carbonato.

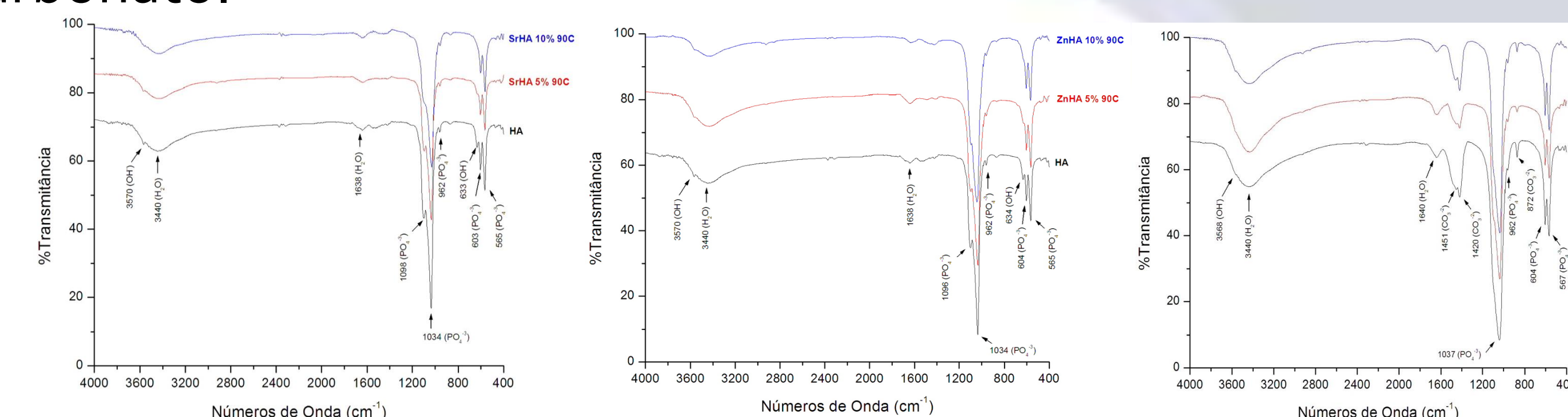


Figura 1 – Espectros de FTIR das amostras de SrHA, ZnHA e CarboHAs (CHAs)

#### 3.3 – Difração de Raios-X

Nos difratogramas verificou-se apenas a presença dos picos de difração correspondente aos planos cristalográficos característicos de uma hidroxiapatita, conforme a figura 2. As presenças de tais picos indica que durante as sínteses houve realmente a formação de hidroxiapatita e que a presença dos cátions  $Sr^{2+}$  e  $Zn^{2+}$  na estrutura da hidroxiapatita não resultaram no deslocamento significativo de tais planos cristalográficos.

Pela difração de raios-X verificou-se também que a temperatura de síntese é um parâmetro essencial no controle da cristalinidade de material. Abaixando-se a temperatura de síntese obtém-se uma diminuição da cristalinidade do material.

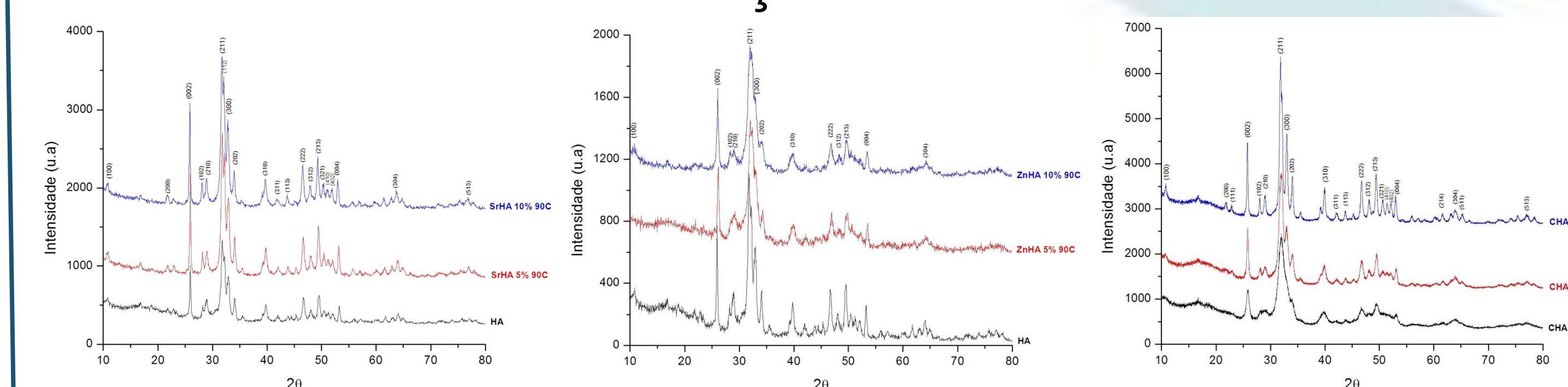


Figura 2 – Difratogramas das amostras de SrHA, ZnHA e CarboHAs (CHAs)

#### 3.4 – Área Superficial e Porosidade

Através da análise de área superficial e porosidade foi obtido a área superficial, volume de poros e diâmetro de poros, conforme tabela 2. Pode-se verificar que a substituição do  $Ca^{2+}$  por  $Sr^{2+}$  ou  $Zn^{2+}$  e dos fosfatos por carbonato altera a área específica da HA. E neste ultimo caso, percebe-se que a temperatura de síntese afeta significativamente a área superficial do material. Também conclui que os materiais possuem porosidade média de ordem nanométrica.

Amostras	Área Superficial (m²/g)	Volume de Poros (cm³/g)	Diâmetro de Poros (nm)	
HA 90°C	44,68	0,12	18	
SrHA	SrHA 5%	71,51	0,29	16
	SrHA 10%	67,39	0,28	17
ZnHA	ZnHA 5%	93,03	0,43	14
	ZnHA 10%	72,24	0,32	17
CHA	CHA 90°C	45,69	0,36	32
	CHA 37°C	96,47	0,54	22
	CHA 5°C	125,47	0,51	16

Tabela 2 – Área superficial e porosidade de SrHA, ZnHA e CarboHAs (CHAs)

### 4 - CONCLUSÃO

Através das atividades técnicas desenvolvidas foi possível caracterizar os materiais que estão sendo produzidos no Laboratório de Biomateriais do CBPF e verificar as mudanças causadas na estrutura, morfologia e textura desses materiais quando se introduz/associa dopantes em sua estrutura.