

## Objetivo:

Nano estruturas de carbono luminescentes são materiais emergentes que vem sendo estudados intensivamente nos últimos anos devido a sua grande eficiência em emissão fluorescente, biocompatibilidade, baixo custo e baixa toxicidade. O contexto geral deste trabalho é a análise de nanocompósitos luminescentes baseados no aprisionamento de carbono em uma matriz de sílica a partir do processamento em altas pressões e altas temperaturas de materiais carbonáceos altamente dispersos em matrizes inertes. Em particular a luminescência observada em Silica R974 processada a 7.7 Gpa em temperatura ambiente.

## Preparação das Amostras:

Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM) foi utilizada para a caracterização morfológica das nano estruturas de carbono. Para esta análise as amostras foram imersas em ácido fluorídrico (HF) afim de remover a matriz inerte de sílica ( $\text{SiO}_2$ ), depois a solução foi colocada em álcool isopropílico para ser pingada em uma grade de cobre revestida de carbono.



Figura 1 Esquema de Preparo da Amostra.

## Análise TEM:

As amostras processadas em 7,7 GPa e com tratamento térmico de 800°C foram analisadas e mostraram nano estruturas bem dispersadas com formato arredondado típico de C-dots com tamanhos compreendidos entre 1-2 nm ate 40-50 nm. Foram contabilizadas 404 partículas correspondendo a uma media de  $6,8 \pm 1,2$  nm, contudo a distribuição de tamanho não foi uniforme ao analisar varias imagens de TEM.

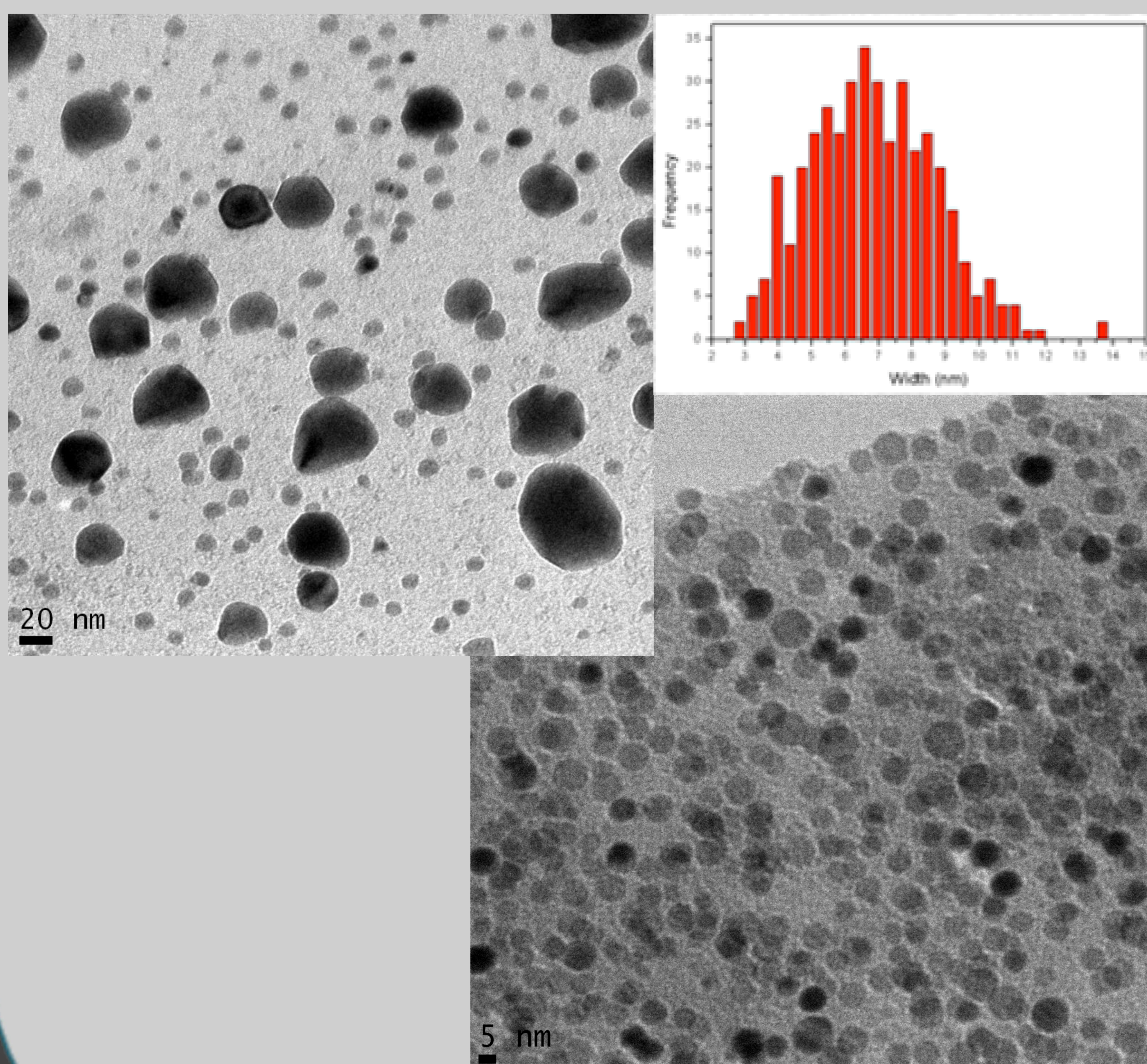


Figura 2 Nano estruturas carbonáceas visualizadas por TEM e gráfico da média de tamanho das estruturas.

## Análise SAED:

O padrão de SAED obtido de uma coleção de C-dots em 200nm de diâmetro de abertura circular demonstrou a natureza cristalina das nano estruturas sintetizadas. Medidas das distancias interplanares concordaram com os valores teóricos para estruturas gráficas hexagonais compreendendo espaço grupal 63/mmc (2,094 Å, 1,762 Å e 1,526 Å).

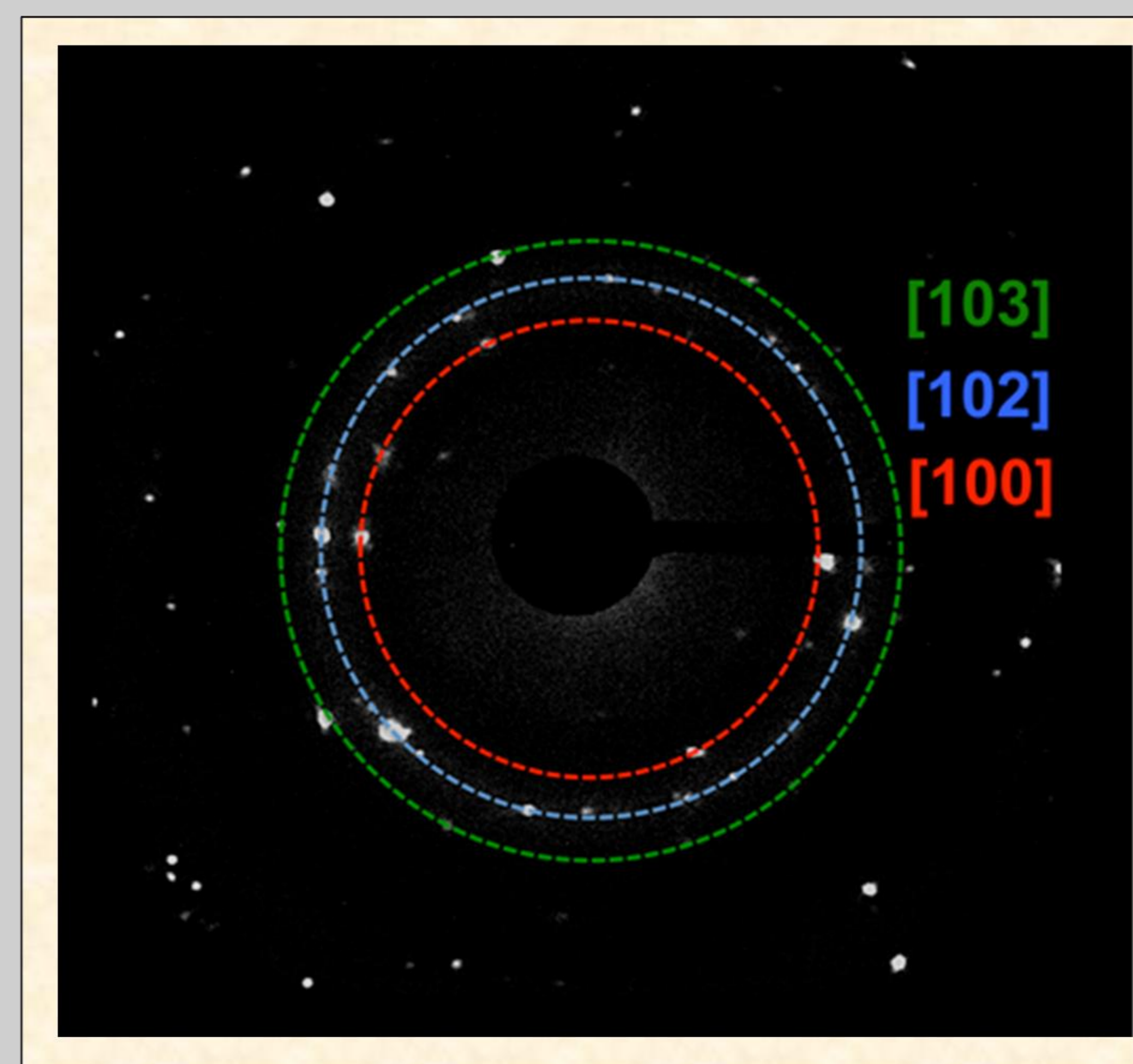


Figura 3 - Padrão SAED dos C-dots com o respectivo índice de plano da malha.

## Análise EELS:

O espectro de EELS foi obtido de uma região com alta densidade de C-dots focado na região de absorção K do carbono. Foi encontrado um pico em 285 eV que é atribuído as transições 1 s-p das ligações de carbono  $\text{sp}^2$ , confirmando a natureza das nano partículas produzidas.

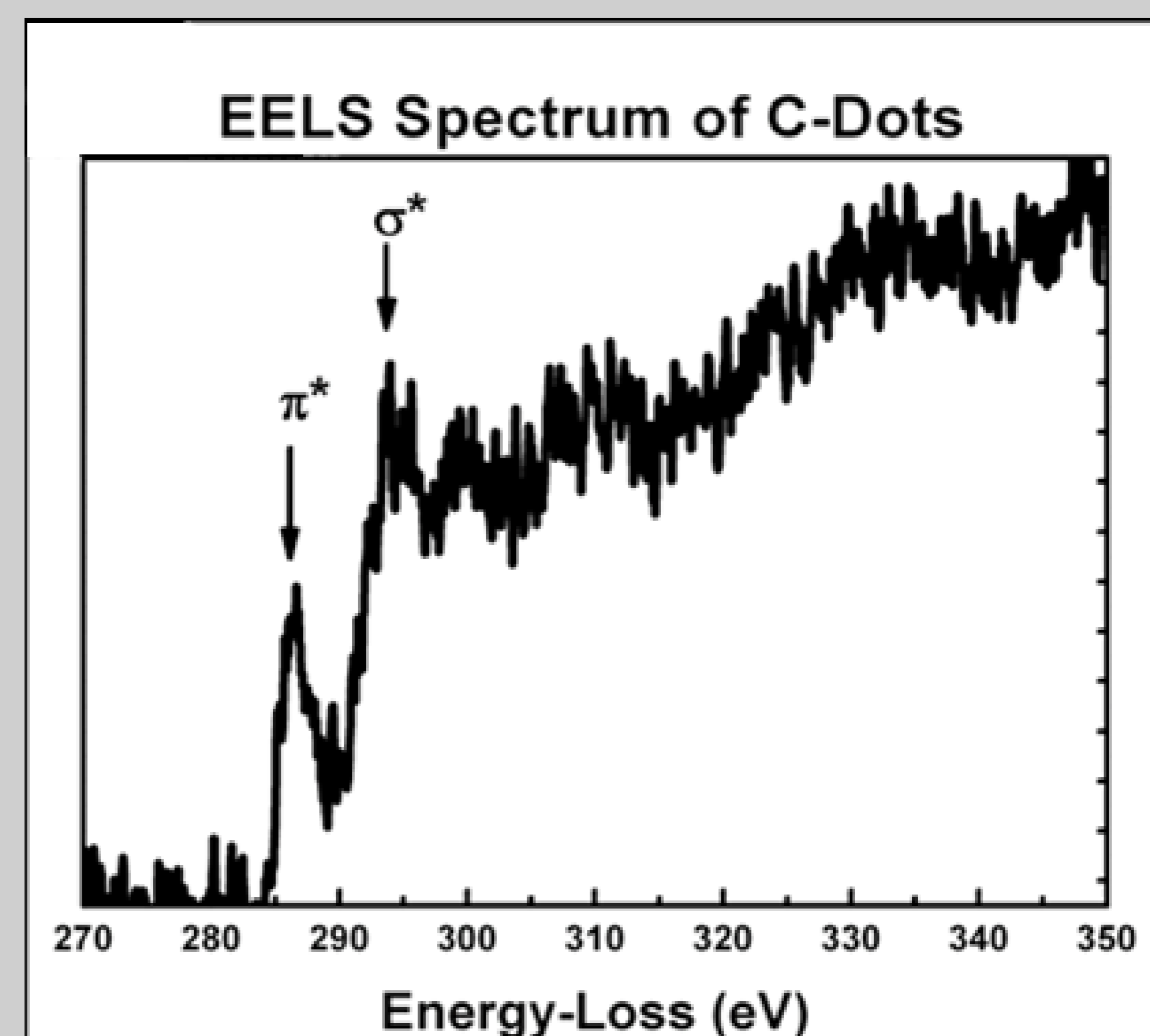


Figura 4 - Espectro de EELS dos C-dots mostrando a presença das bordas de transição  $\text{sp}^2$  e  $\text{sp}^3$ , iniciando respectivamente em 285 eV e 290 eV.

## Conclusões:

Foi concluído que c-dots luminescentes foram produzidos através da pirólise direta dos grupos metila presentes nos grãos de sílica nanométricas (Aerosil R974) previamente processadas em alta pressão. As análises por SAED e EELS confirmaram a presença de carbono  $\text{sp}^2$  na matriz. O processo de sinterização em altas pressões e temperatura ambiente deve favorecer a formação de uma estrutura rígida de sílica de poros fechados contendo os grupos metila presentes enquanto que durante o tratamento térmico a decomposição do produto da síntese toma lugar, formando C-dots aprisionados na matriz de sílica.

## Agradecimentos:

Agradeço a Naira Maria Balzaretta, Jackeline Barbosa, Agueda Maria Turatti e Silvio Buchner pela ajuda, aprendizado e conselhos, e a CNPq pela oportunidade de aprender.