

INTRODUÇÃO

Os meteoritos ao longo dos séculos se tornaram objetos de grande interesse para a ciência, isto devido às respostas que podem ser obtidas através desses corpos, oriundos de um ambiente fora da Terra, a respeito da formação e evolução planetária.

As técnicas analíticas, que estudam esses materiais, desempenham um importante papel na obtenção de tais respostas, e uma delas é a Catodoluminescência (CL). Esta técnica tem como objetivo captar as respostas luminescentes dos minerais formadores dos meteoritos, uma vez aplicado um feixe de elétrons sobre o material em estudo, onde serão geradas diferentes radiações, incluindo a catodoluminescência

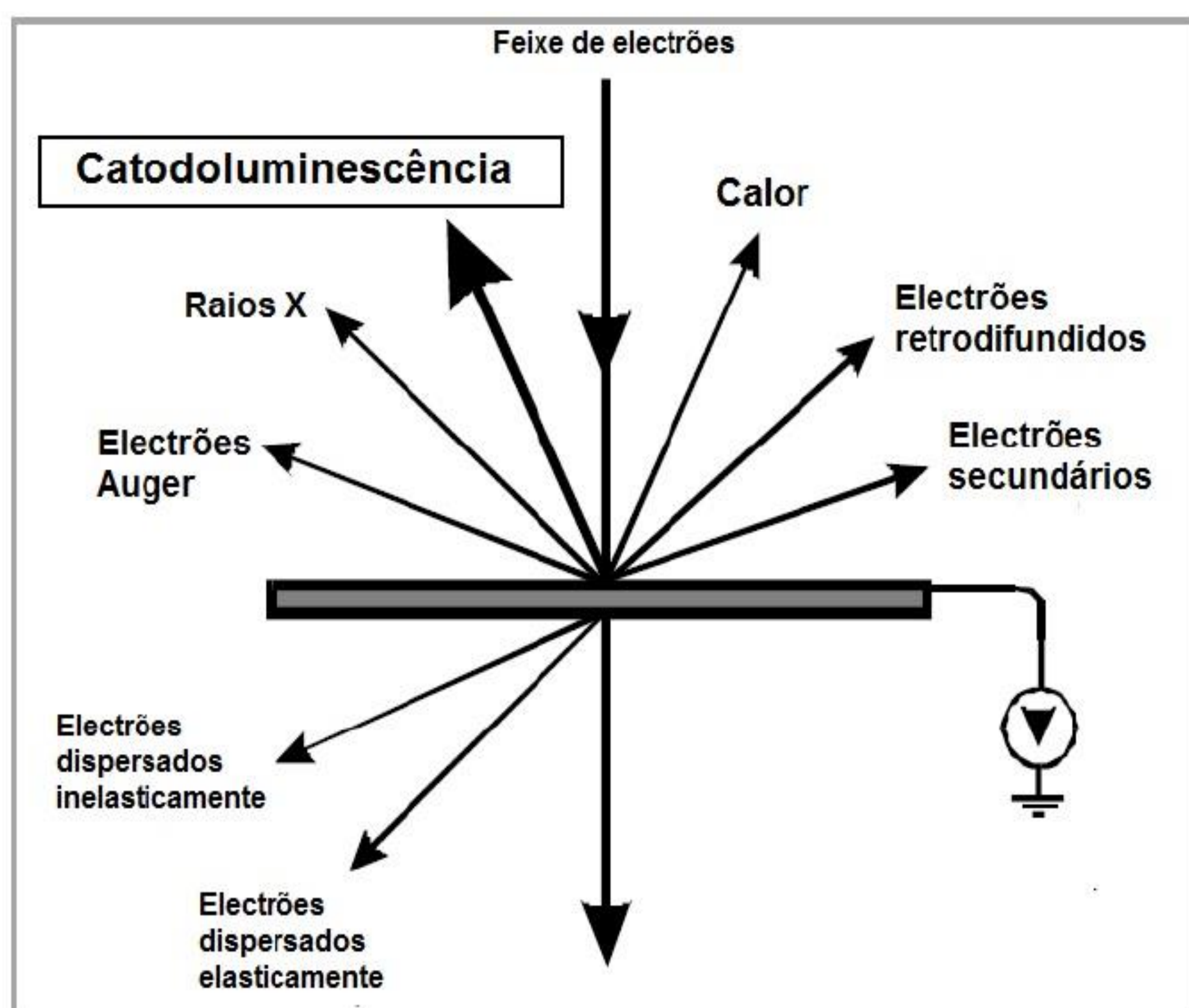


Figura 1: Representação esquemática dos sinais gerados pelo bombardeamento de raios catódicos incidentes em uma amostra. Fonte: Santos, A.C., 2013.

METODOLOGIA

Neste trabalho foram obtidos resultados de CL dos meteoritos condriticos Bishunpur e Chainpur, tanto de detectores acoplados à Microsonda Eletrônica (EPMA) quanto em Microscópio Óptico (MO).

As lâminas delgadas polidas de tais meteoritos foram emprestadas pelo Natural History Museum de Londres de modo a permitir o procedimento das análises necessárias para a execução do presente trabalho, onde as mesmas puderam ser analisadas nos dois microscópios em questão.

As condições analíticas para obtenção de CL ao Microscópio Óptico (CL-MO) foram aceleração dos raios catódicos com aproximadamente 15kV e corrente com aproximadamente 0,7mA. O aumento mínimo de 50X gerou imagens de diferentes regiões do meteorito, onde ao final todas foram unidas na forma de mosaico através do software de imagem Photoshop. As condições utilizadas na EPMA para obter a CL (CL-EPMA) foram aceleração de 15KV e corrente com aproximadamente 70nA. A CL foi obtida com os filtros RGB, separadamente. O modo de varredura do feixe eletrônico sobre a amostra gera uma imagem única, sem necessidade de mosaico, porém as três imagens geradas pelos filtros são combinadas no mesmo programa de imagem.

RESULTADOS

Como resultado de duas distintas formas de obtenção de resposta catodoluminescente, tem-se à priori as cores reais obtidas em MO e os contrastes de cinza em EPMA. Uma vez que a resposta luminescente obtida em EPMA é um sinal eletrônico, não se vê a princípio as cores reais emitidas pelos minerais, necessitando a utilização de filtros RGB para a detecção das cores. Sendo assim, no resultado obtido do Bishunpur em MO é possível ver um número significativo de cõndrulos vermelhos, alguns deles com tons amarelos em meio ao vermelho. Também observam-se cõndrulos onde a cor azul é presente, porém, não em toda a área do cõndrulo, enquanto que outros indivíduos apresentam muito pouca catodoluminescência ou nenhuma, mostrando-se completamente negros, assim como a matriz em torno destes cõndrulos. Já nos resultados obtidos em EPMA, o que se observa é que as cores vermelho e azul apareceram nos mesmos cõndrulos, quando se compara as imagens de ambas as técnicas. O amarelo presente em alguns cõndrulos, como mostrado pelo MO, não foi observado no resultado em EPMA, sendo esta uma questão a ser investigada. Comparando-se por MO ambos os meteoritos, observou-se uma quantidade inferior de cõndrulos vermelhos no meteorito Chainpur, e o vermelho aparece com menos intensidade. Neste meteorito é possível observar também cõndrulos somente azuis e na maior parte da área analisada não se observou propriedade luminescente, como nos demais cõndrulos e na matriz que permeia tais formações condriticas.

Em EPMA, alguns cõndrulos do Chainpur apresentaram luminescência, enquanto que a maior parte do meteorito, incluindo outros cõndrulos e matriz vítrea, não evidenciaram esta propriedade. Quando se compara o resultado obtido em EPMA com o resultado em MO, é possível notar que a luminescência em azul é quase a mesma em ambas as técnicas, contudo em EPMA o vermelho se mostra com algumas variações de intensidade ou regiões.

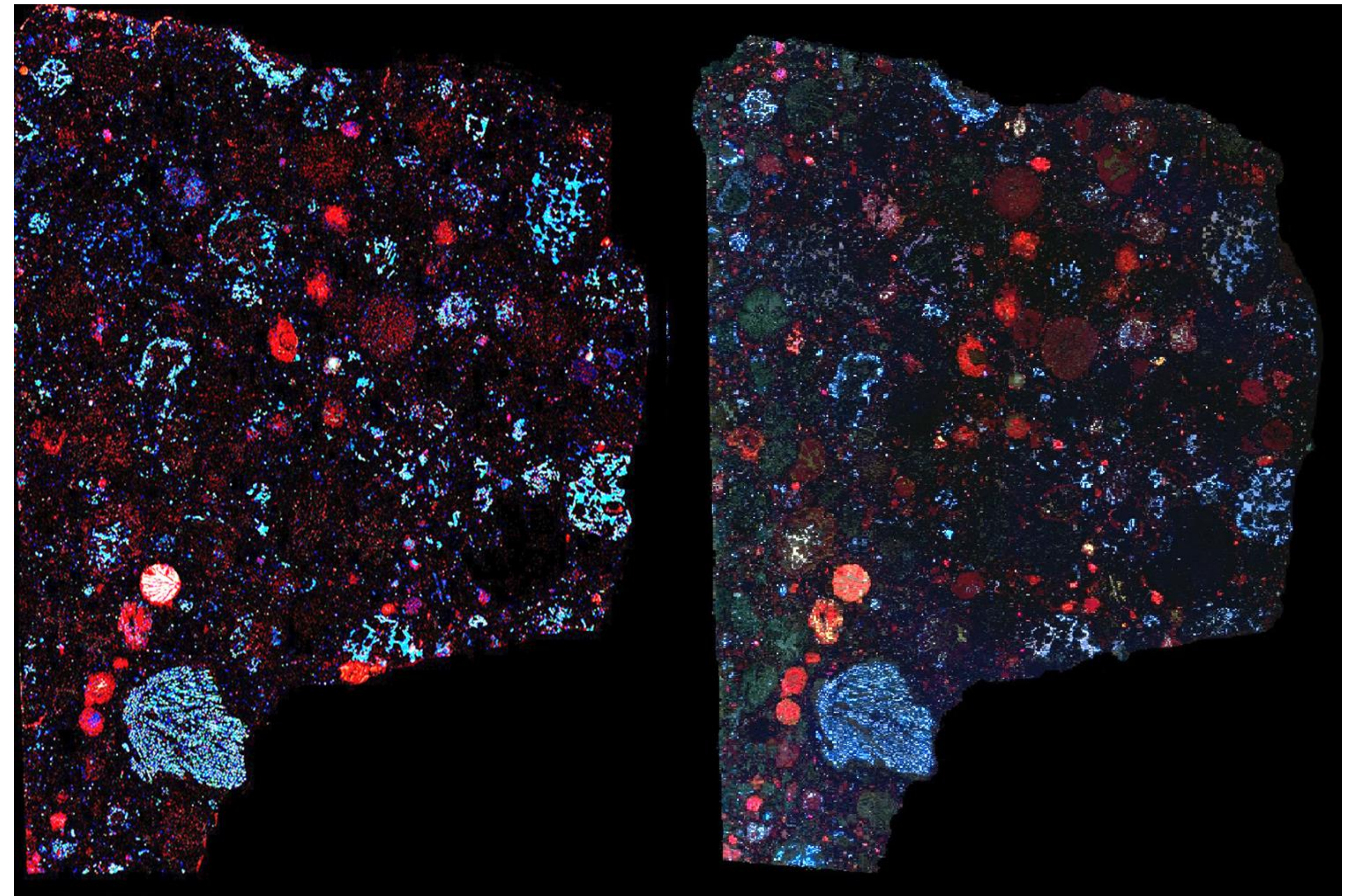


Figura 2: Comparação entre as técnicas CL-EPMA (à esquerda) e CL-MO (à direita) no meteorito Bishunpur (LL3.1)

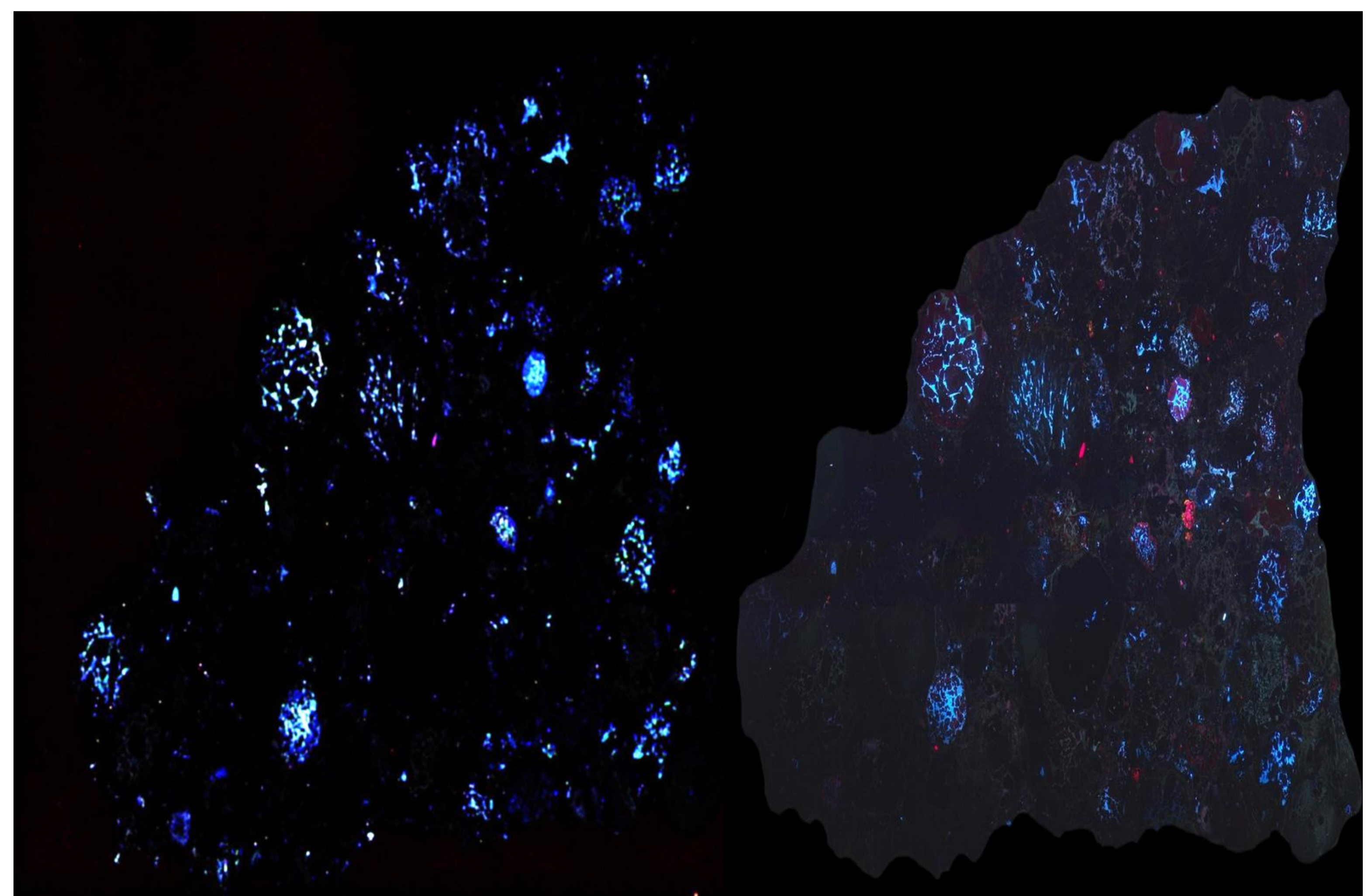


Figura 3: Comparação entre as técnicas CL-EPMA (à esquerda) e CL-MO (à direita) no meteorito Chainpur (LL3.4)

CONCLUSÕES

Como conclusão tem-se que ambas as técnicas apresentam resultados luminescentes bem aproximados quando comparados entre si, salvo alguns detalhes a serem estudados e corrigidos. Desenvolvida uma metodologia adequada, a EPMA pode se tornar uma boa ferramenta de análise desses materiais, uma vez que até o momento somente a técnica de MO é utilizada nos estudos de CL em meteoritos.

REFERÊNCIAS

- AKRIDGE, D.G. *et al.* Photomosaics of the Cathodoluminescence of 60 sections of Meteorites and Lunar Samples. *Journal of Geophysical Research*, v.109, p.01-10, 2004.
- Santos, A.C. 2013. *Operacionalização da Técnica de Catodoluminescência e Aplicação ao Estudo do Quartzo*. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Universidade do Porto, Dissertação de Mestrado, 154p.
- TOSI, A.A. *et al.* 2013. *Vicência Meteorite Found in Brazil: Preliminary Classification Efforts Based on Traditional Approaches and Cathodoluminescence (CL) Maps*. *Microscopy and Microanalysis*, v.20, p. 1718-1719, ago.2014.