Categoria Normas Técnicas
Eixo temático: Análise Química

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Correlação Manual entre Microscopia Ótica de Luz Refletida e Microscopia Eletrônica de Varredura em Seções Polidas de Minério: Uma Abordagem sem Software Baseada em Pares Coordenados.

Samarco

Aliny Raider Machado Fonseca
Fernanda Souza Pasolini
Fábio Ferreira Ribeiro
Nauiny Ventura Zordan

SAMARCO
APRENDER PARA EVOLUIR E TRANSFORMAR

49 ANOS DE HISTÓRIA

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Vale + BHP







Mineração



Mineroduto



Pelotamento

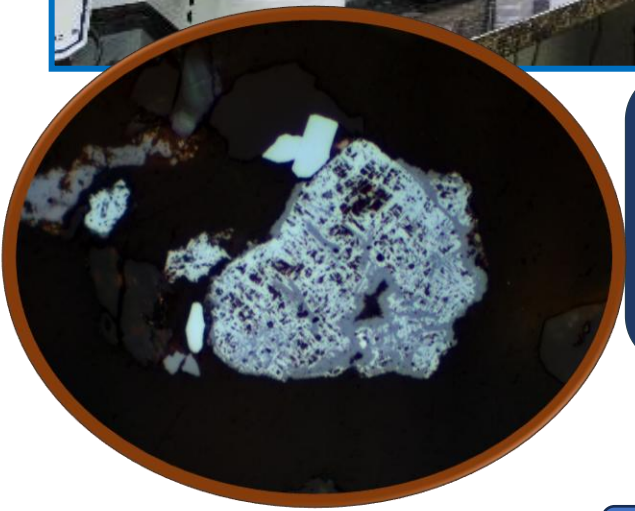
Como transformar duas técnicas de microscopia em uma única visão integrada da partícula

Uma abordagem simples baseada em pares coordenados

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Microscópio ótico/MO





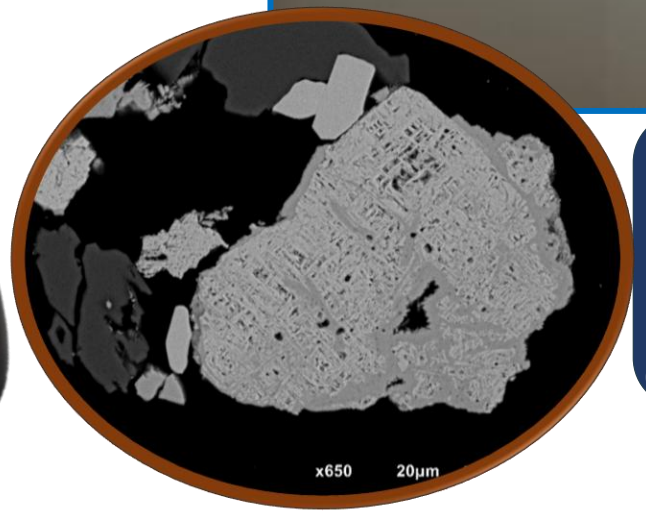
MO

Identificação rápida das fases opacas e análise da textura.



Microscópio eletrônico de varredura/MEV





MEV

Composição química pontual, minerais transparentes e distribuição de elementos.

Normas aplicáveis: ISO 13322-1, ASTM E2108 e ASTM E1245

O Desafio Não é ter duas técnicas.

É garantir que elas olhem para a mesma coisa.

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

MICROSCOPIA ÓTICA

- Fases opacas
- Textura e morfologia
- Leitura rápida da amostra.

MEV • EDS

- Composição química pontual
- Minerais transparentes
- Elementos associados às fases.

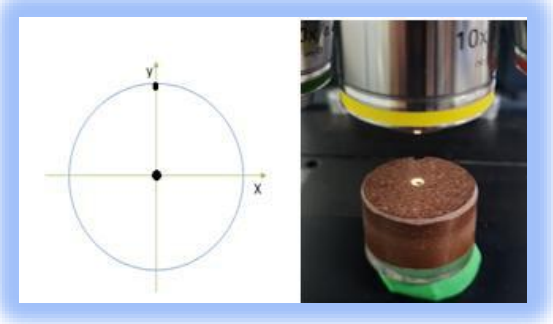
A LACUNA

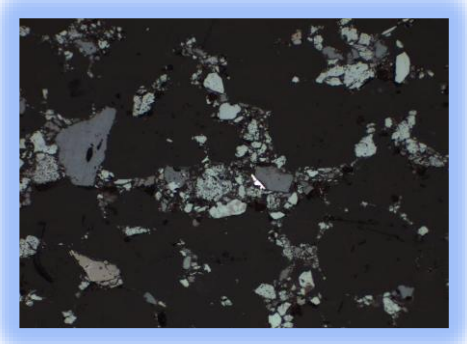
Como localizar a mesma partícula, sem depender de software especializado?

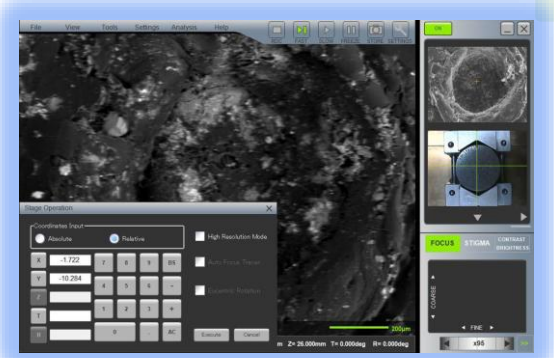
A mesma coordenada transforma uma observação em evidência correlacionada.

A solução: pares coordenados + correção de rotação

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026







01 Marcar

centro + lateral

02 Zerar

X + Y



03 Registrar

partícula + coordenada

04 Metalizar

carbono

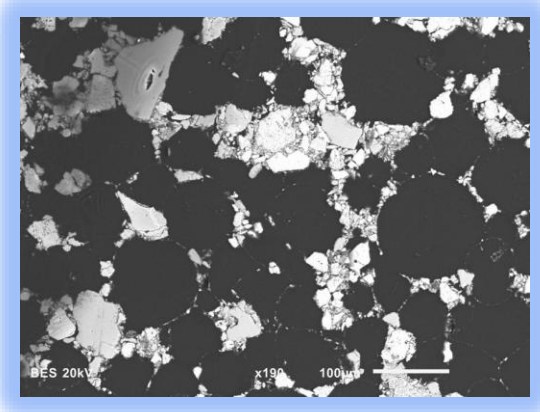


05 Reposicionar

mesma orientação

06 Correlacionar

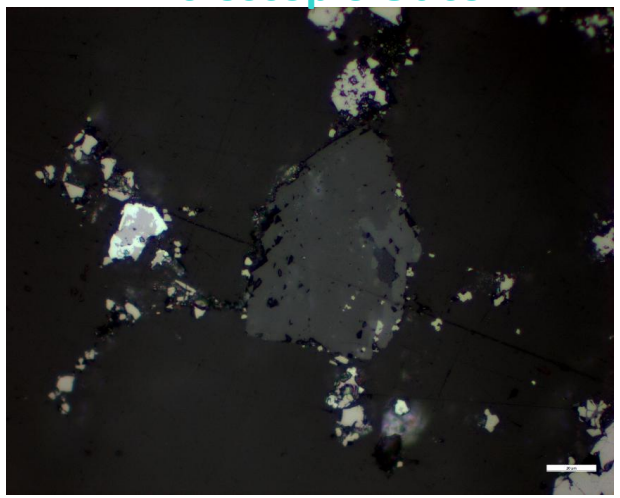
MEV + EDS

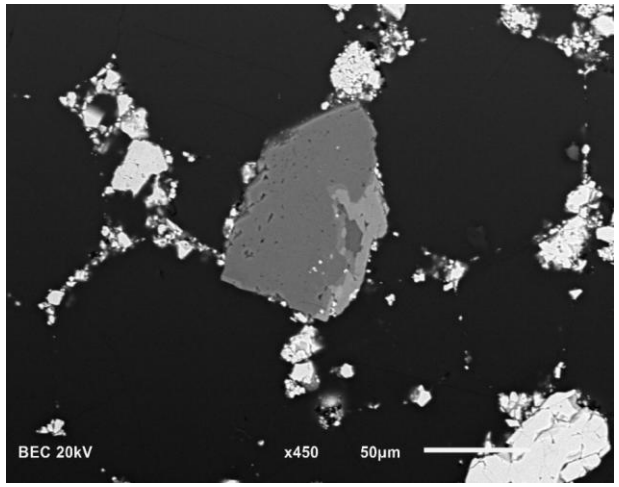


Aplicação 1 • Quando a cor não basta

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Microscópio Ótico | MEV | EDS

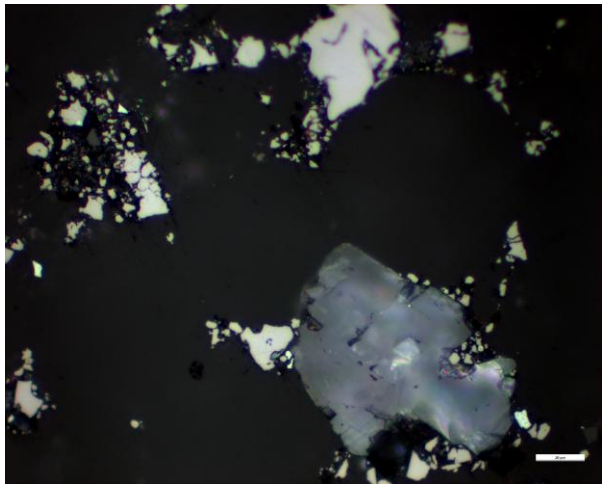


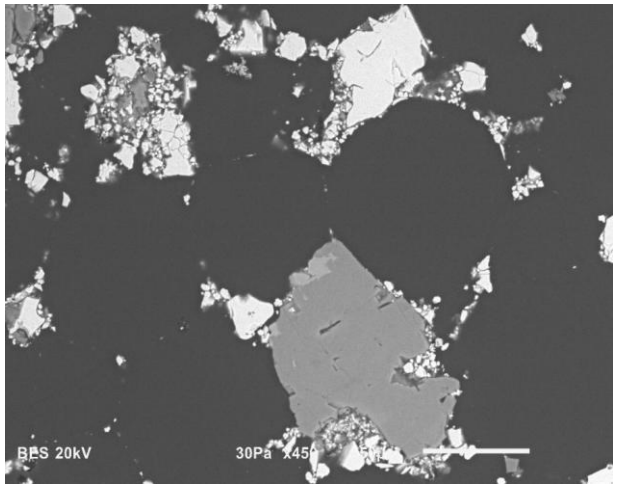


Elementos	Massa(%)
Fe	6,21
O	36,92
C	27,07
Mg	16,28
Si	0,13
Ca	13,39

Dolomita

Mg significativo





Elementos	Massa(%)
Fe	33,66
O	31,25
C	20,07
Mg	11,00
Si	0,20
Ca	3,82

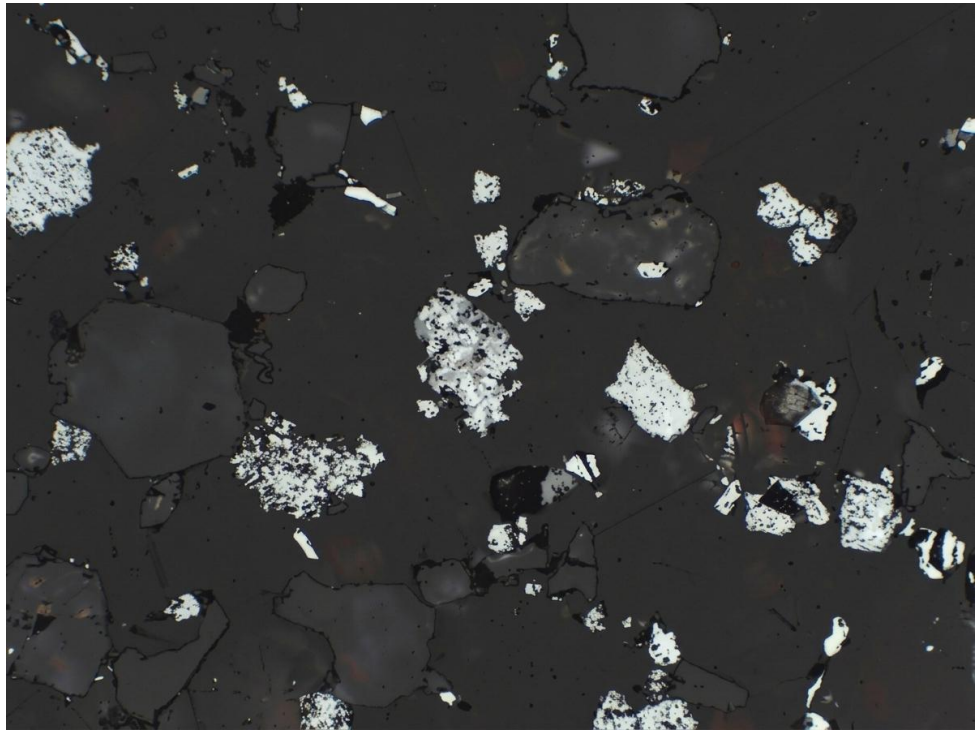
Ankerita

Fe + Mg

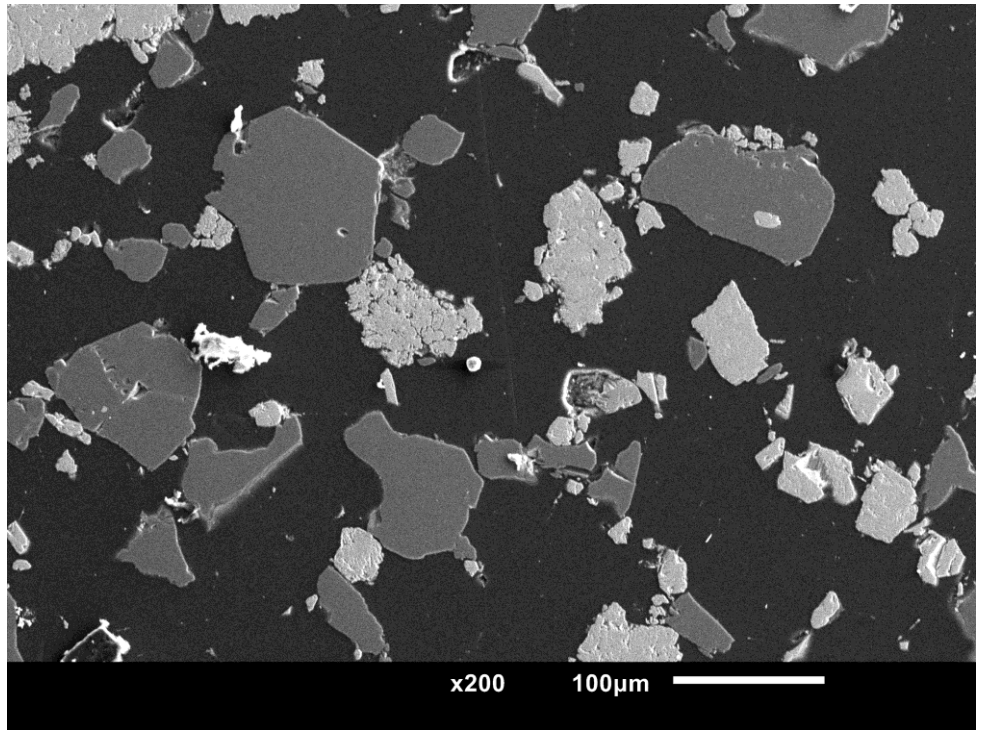
Aplicação 2 • enxergar o que a luz refletida não resolve

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Microscópio Ótico



MEV



Aplicação descrita no estudo: identificação e contagem de quartzo e avaliação de índices em rejeito arenoso.

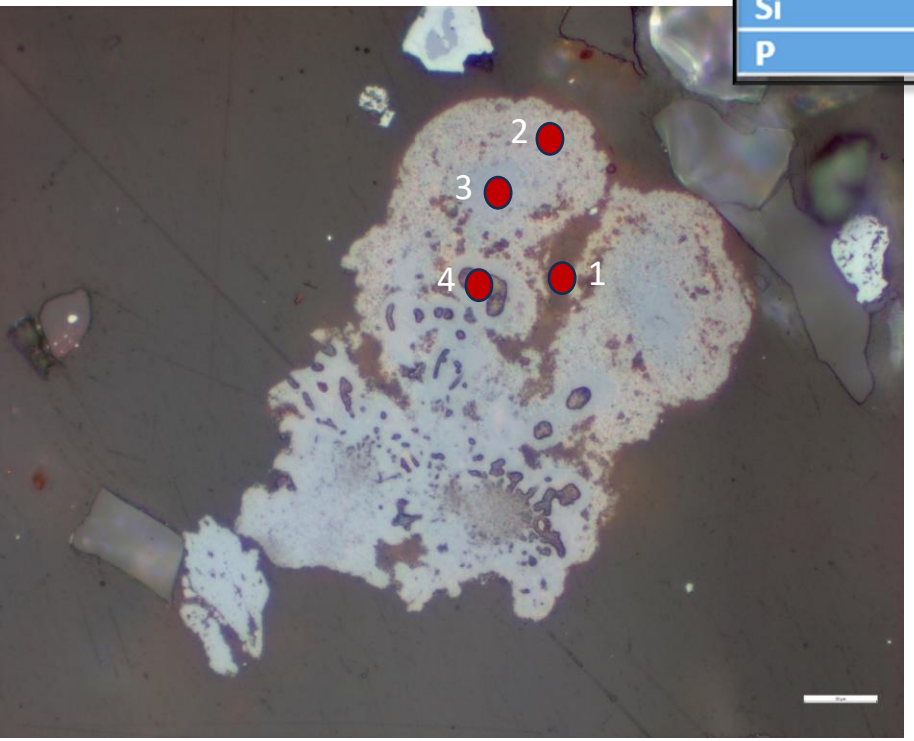
Aplicação 3 • de “tem elementos deletérios” para “onde estão?”

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

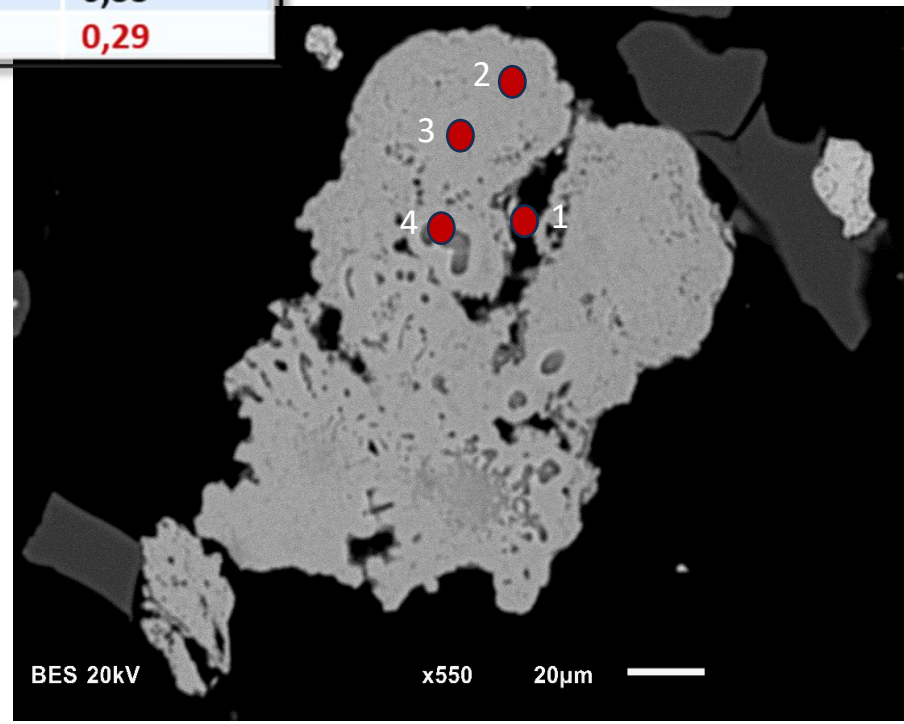
EDS

	PONTO 01	PONTO 02	PONTO 03	PONTO 04
Elemento Puro	Massa (%)	Massa (%)	Massa (%)	Massa (%)
Fe	55,17	65,89	61,65	72,98
O	25,65	35,78	36,96	25,19
Al		0,55	1,39	1,02
Si	19,19	0,60		0,53
P		0,18		0,29

Microscópio Ótico



MEV



O diferencial está na simplicidade

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

01 • SIMPLES

Pares coordenados + ajustes manuais.

02 • SEM SOFTWARE ESPECIALIZADO

A solução usa recursos já disponíveis.

03 • RASTREÁVEL

A coordenada permite retornar à mesma região.

04 • INTEGRADA

Imagem + morfologia + composição química.

O que muda na prática?

Antes

UMA IMAGEM

Observação de fase ou textura.

UMA CORRELAÇÃO

Mesma partícula na outra técnica.

Depois

UMA RESPOSTA

Composição e contexto para interpretar

Boa prática = baixo atrito para incorporar à rotina.

Conclusão

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Uma ideia simples. Um ganho real de integração.

- Normas utilizadas ISO 13322-1, ASTM E2108 e ASTM E1245;
- Garante a correlação da mesma partícula ou região;
- Amplia a caracterização mineralógica;
- Associar mineralogia, composição química elementar;
- Informações para o processo.

DE DUAS TÉCNICAS

PARA UMA VISÃO INTEGRADA

Laboratório de Microscopia • Ubu

Samarco Mineração

IBRAM | 50 ANOS
MINERAÇÃO DO BRASIL

OBRIGADO!

SAMARCO
APRENDER PARA EVOLUIR E TRANSFORMAR