

7

Referencias Bibliográficas

ALLEN, T. **Particle size measurement**, 5. ed. London: Chapman & Hall, Powder sampling and particle size measurement, v. 1, 1997.

ANDREWS, J. R.; MIKA, T. **Comminution of Heterogeneous Material; Development of a Model for Liberation Phenomena**. In: Proc. 11th Intl. Mineral Processing Congress, p. 59–88, 1975.

ALMEIDA, F. F .M. *et., al.* **Brazilian Structural Provinces: An Introduction**. Earth Sci. Rev. 17 (1-2), p. 1-29, 1981.

BARBERY, G. **Mineral liberation: measurement, simulation and practical use in mineral processing**: Quebec, Canada, Les Editions GB, p. 351, 1991.

BENVIE, B. **Mineralogical imaging of kimberlites using SEM-based techniques**. Minerals Engineering, v. 20, p. 435–443, 2007.

BERNTD, G. **Transformações de Óxidos de Ferro em Rocha Basáltica em situações de Intemperismo Induzido**. Tese (Mestrado) - Departamento de Física, UEM, Maringá, 2008.

BORGES, A. A. **Caracterização Tecnológica do Concentrado Magnético de Minério Fosfático de uma Chaminé Alcalina**. Tese (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Minas, UFOP, Ouro Preto, 2006.

BONNET, N. **Some trends in microscope image processing**. Micron, v. 35, p. 635-653, 2004.

BUDDINGTON, A. F.; LINDSLEY, D. H. **Iron – titanium oxide minerals and synthetic equivalents**. J. Petrol. v. 3 p. 310-357,

BUTCHER, A. **Automation, Integration and Interpretation - the Future for Process Mineralogy and Practising Mineralogists**: 8th International Congress on Applied Mineralogy, ICAM, Sao Paulo, Brazil, 2004.

COSTA, L. A. M.; ANGEIRAS, A.G. **Geosynclinal e evolution of the epi-Baykalian plataform of Central Brazil**. Geo1. Runds.60(3): p. 1024-1050. 1971.

CREELMAN, R. A.; WARD, C. R. **A scanning electron microscope method for automated, quantitative analysis of mineral matter in coal.** International Journal of Coal Geology, v. 30, p. 249-269, 1996.

CHRISTIE, A. B.; BRATHWAITE, R. L. **Mineral commodity report 16 – titanium.** New Zealand mining 23: p. 15-25 1998.

DAITX, E. C.; ZARNADO, A. **Estudo Petrográfico e Minerográfico de Rochas da Mina Morro do Ouro (Paracatu, MG).** 2 vol. Programa Parceria RPM Fundusnep. 2000.

DALL'AGNOL, R.; PICHAVANT, M.; CHAMPENOIS, M. **Iron-Titanium Oxide Minerals of the Jamon Granite, Eastern Amazonian Region, Brazil: Implications for the Oxygen Fugacity in Proterozoic, A-type Granites.** An. Acad. Bras. Ci., v. 69, p. 325-347, 1997.

DANA, E. S.; HURLBUT, C. S. **Manual of Mineralogy.** Publisher Reverté, S.A. 2ª Edition, New York, USA, 1960.

DANA, E. S.; FORD, W. E. **A Textbook of Mineralogy - with an Extended Treatise on Crystallography and Physical Mineralogy.** John Wiley & Sons, Inc., 4th Edition, New York, USA, 1932.

DARDENNE, M. A. **Zona Tectônica na Borda ocidental do Cráton do São Francisco.** Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de geologia. Recife, p. 308, 1978.

FERRON, J. M. T. et al. **Petrology, geochemistry, and geochronology of Paleoproterozoic volcanic and granitic rocks (1.89–1.88 Ga) of the Pitinga Province, Amazonian Craton, Brazil.** Journal of South American Earth Sciences, v. 29, p. 483–497. 2010.

FREITAS-SILVA, F. H. **Metalogênese do Depósito do Morro do Ouro, Paracatu-MG.** Tese (Doutorado). Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, 1996.

FREITAS-SILVA, F. H.; DARDENNE, M. A. **Proposta de Subdivisão Estratigráfica Formal para o Grupo Canastra no Oeste de Minas Gerais e leste de Goiás.** Anais do IV Simpósio de Geologia do Centro-Oeste. Sociedade Brasileira de Geologia. 161-163p. Brasília, 1994.

FORCE, E. R. **Geology of titanium-mineral deposits. The Geological of America special paper.** 259, 112p, 1991.

FUCK, R. A.; MARINI, O. J. **Grupo Araxá e Unidades Homotaxiais.** In: SIMP. SOBRE O CRATON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS. Salvador, 1981.

GAUDIN, A. M. **Principles of Mineral Dressing.** McGraw-Hill Book, New York, 1939.

GAMBOGI, J. M. **Titanium. Annual Commodities Review Issue.** Engineering & Mining Journal, p. 56–58, 1997.

GOODALL, W. R.; SCALES, P. J.; BUTCHER, A. R. **The use of QEMSCAN and diagnostic leaching in the characterization of visible gold in complex ores.** Minerals Engineering, v. 18, p. 877–886. 2005.

GONZALEZ, R.C.; WOODS, R.E. **Digital Image Processing.** 2nd. Ed., Prentice Hall, New Jersey, 567 p, 2002.

GOMES, O. F. M. et al. **Co-site Microscopy Applied to Native Copper Ore Analysis.** Em: XX Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, Águas de Lindóia, 2005.

GOMES, O. F. M. **Microscopia Co-Localizada: Novas possibilidades na Caracterização de Minérios.** Tese (Doutorado) - Faculdade de Metalurgia, PUC – rio, Rio de Janeiro, 2007.

GOMES, O. F. M.; PACIORNIK, S. **Caracterização Quantitativa de Minério de Ferro por Microscopia Co-Localizada.** Tecnol. Metal. Mater. Miner, v. 6, n. 2, p. 91-95, out./dez. 2009.

GOTTLIEB, P. *et. al.* **Using Quantitative Electron Microscopy for Process Mineral Applications:** JOM Journal of Metals, v. 52, p. 24-25, 2000.

GU, Y. **Automated Scanning Electron Microscope Based Mineral Liberation Analysis:** Journal of Minerals & Materials Characterization & Engineering, v. 2, p. 33-41, 2003.

GU, Y. **Rapid Mineral Liberation Analysis with X-ray and BSE Image Processing:** 8th International Congress on Applied Mineralogy, ICAM 2004, Sao Paulo, Brazil, p. 119-122, 2004.

GRAVINA, E. G. **Caracterização Cristaloquímica de minerais ricos em Titânio: Perovskita Ti - granada da regia de Tapira, MG.** Tese (Doutorado) - Departamento de Química, UFMG, Belo Horizonte, 2009.

HAGGERTY, S. E. **Oxide textures - a mini-atlas.** In: D.H. Lindsley (ed.) **Oxide minerals: petrologic and magnetic significance.** Reviews in Mineralogy, Mineralogical Society of America, Washington, v. 25, p.129-219, 1991.

HETZNER, D. W. **Quantitative Image Analysis, Part 1 Principles:** Buehler's "Tech-Notes", v. 2, p. 5, 1998.

JONES, M. P.; GRAVILOVIC, J. **Automatic quantitative mineralogy in mineral technology:** Rudy, v. 5, p. 189-197, 1970.

JONES, M. P.; HORTON, R. **Recent developments in the stereological assessment of composite (middling) particles by linear measurements:** XIth Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, London, p. 113-122, 1979.

JONES, M. P. **Applied mineralogy: a quantitative approach:** London, Graham & Trotman, p. 259, 1987.

KENNEDY, B. A. **Surface Mining.** Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 1194p, 1990.

KING, R. P. **Basic image analysis for mineralogy.** ICAM'93 Demonstration Workshop Manual, p. 119-139, 1993.

KING, R. P.; SCHNEIDER, C. L. **Stereological Correction of Linear Grade Distributions for Mineral Liberation.** Powder Technology 98(1): p.21-37, 1998.

KING, R. P. **Modelling & Simulation of Mineral Processing Systems.** Butterworth-Heinemann, Oxford, p. 1-4, 2001.

LASTRA, R.; PETRUK, W.; WILSON, J. **Image-analysis techniques and application to mineral processing.** in Cabri, I. J., and Vaughan, D. J., eds., Modern Approaches to Ore and Environmental Mineralogy, 27. Short Course Series: Ottawa, Ontario, Mineralogical Association of Canada, p. 327-366, 1998.

LUTJERING, G.; WILLIAMS, J.; CASE. **Titanium.** 379p, 2003.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. **Rochas & Minerais Industriais: Usos e especificações.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2005. 726p.

LUZ, A. B.; SAMPAIO, J. A.; SALVADOR, L. M. A. **Tratamento de minérios.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2004.

LUZ, A. B. *et. al.* **Tratamento de minérios.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 1995.

MACHADO, D. A. M. **Proveniência de Sedimentos da Bacia de Curitiba por estudo de Minerais Pesados**. Tese (Mestrado) - Departamento de Geologia, UFP, 2009.

MAGER, J. S. **Encyclopedia of Occupational Health and Safety**. 1253p, 1998.

MILLER, J. D. *et. al.* **Liberation-limited grade/recovery curves from X-ray micro CT analysis of feed material for the evaluation of separation efficiency**. Int. J. Miner. Process. v. 93, p. 48–53. 2009.

MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2010 **This publication has been prepared the Minerals Information Team**. Disponível em: <<http://minerals.usgs.gov/minerals>>. Acesso em: 20 de Mar. 2009.

MOEN, K. *et. al.* **EBSD-A Potential Supplementary Technique in Quantitative Characterisation of Minerals: XXII IMPC**, Cape Town, South Africa, 2003.

MOEN, K. *et. al.* **Particle Texture Analysis in Process Mineralogy: XXIII IMPC 2006**, Istanbul, Turkey, 2006.

MOHAMED, *et. al.* **Significance of liberation characteristics in the fatty acid flotation of Florida phosphate rock**. Minerals Engineering v. 22, p. 244–253. 2009.

MOLLER, J. C. *et. al.* **The Geology and Characterization of Mineral Resources of Morro do Ouro, Paracatu**. MG. 2001.

NEUMANN, R.; SCHNEIDER, C. L.; NETO, A. A. **Caracterização Tecnológica de Minérios**, Tratamento de Minérios 3ª Edição – CETEM. Rio de Janeiro, 2002.

OKY, T.; YOTSUMOTO, H.; OWADA, S. **Calculation of degree of mineral matter liberation in coal from sink–float separation data**. Minerals Engineering v. 17, p. 39–51. 2004.

PARFENOFF, A.; POMEROL, C.; TOURENQ, J. **Les minéraux en grains: methods d'étude et détermination**. Paris Masson, 578p. 1970.

PEJMAN, O.; BERTIL, P.; KENT, T. **Applying traceability to grinding circuits by using Particle Texture Analysis (PTA)**. Minerals Engineering. v. 22, p. 710–718. 2009.

PETRUK, W. **The Capabilities of the Microprobe Kontron Image Analysis System: Scanning Microscopy**. v. 2, p. 1247–1256. 1989.

PETRUK, W. **Applied Mineralogy in the Mining Industry**: Ottawa, Ontario, Canada, Elsevier, p. 268, 2000.

PELLANT, C.; SYMES, R. **Rocks and Minerals**. 2000.

PIRARD, E.; LEBICHOT, S.; KRIER, W. **Particle Texture Analysis Using Polarized Light Imaging and Grey Level Intercepts**. Mineral Georesources and Geo-Imaging Group, GeomaC Department, Université de Liège, Liège, Belgium, 2007.

PIGNOLET-BRENDOM, S.; REID, K. J. **Mineralogical characterization by QUEM*SEM**. in Carson, D. J. T., and A.H., V., eds., *Process Mineralogy VIII*: Warrendale, PA, TMS, p. 337-346, 1988.

ROBINSON, B. W.; HITCHEN, G.J.; VERRALL, M.R. **The AutoGeoSEM: A programmable fully-automatic SEM for rapid grain-counting and heavy mineral characterisation in exploration**. In: KOJONEN, et. al., 2000. *Proceeding of the Modern Approaches to Ore and Environmental Mineralogy*, International Mineralogical Association Commission on Ore Mineralogy, Short Course, p. 71–74, 2000.

ROZA, G. **Titanium**. 48p, 2008.

SANTOS, J. F. **Desenvolvimento de estudos para elaboração do Plano Duodecenal (2010 – 2030) de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**. Perfil do Titânio. Ministério de Minas e Energia - MME, 2010, 29p.

SAWYER, T. D.; HEINEMAN, R. W.; BEEBE, M. J. **Chemistry Experiments for Instrumental Methods**. p. 266-285, 1984.

SCHNEIDER, C.L. *et. al* **Improved transformation technique for the prediction of liberation by random fracture model**. *Powder Technol.* V.67, p.103 –111. 1991.

SOMMER, C. A. *et. al* **Potassic and low- and high-Ti mildly alkaline volcanism in the Neoproterozoic Ramada Plateau, southernmost Brazil**. *Journal of South American Earth Sciences*, v.18, p. 237–254. 2005.

SOUZA, Z. S. *et. al* **Geology and tectonics of the Boa Vista Basin (Paraíba, northeastern Brazil) and geochemistry of associated Cenozoic tholeiitic magmatism**. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 18, p. 391–405. 2005.

SUMÁRIO MINERAL 2006. **Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) 2006.** Brasília/DF – Brasil. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 08 de Mar. 2010.

SUMÁRIO MINERAL 2009. **Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) 2009.** Brasília/DF - Brasil. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 02 de Jun. 2010.

SURYANARAYANA, C.; GRANT NORTON, M. **X-Ray Diffraction A Practical Approach.**

SUTHERLAND, D.N.; GOTTLIEB, P. **Application of automated quantitative mineralogy in mineral processing.** Minerals Engineering 4 (7-11), 753–770.1991.

TORRES, M. **Litogeoquímica e Químioestratigrafia dos basaltos da Província Magmática do Paraná, no município de Araçatuba (SP).** Revista Brasileira de Geociências, volume 38 (3), 2008.

TOWNER, R.R.; GRAY, J. M.; PORTER, L. M. **International Strategic Mineral Inventory Summary Report - Titanium:** U.S. Geological Survey Circular 930-G, 58 p. 1988.

VINADÉ, E. M.; VINADÉ, E. R. **Métodos espectroscópicos de análise quantitativa.** p. 227-243, 2005.

VIZCARRA, *et. al.* **The effect of breakage mechanism on the mineral liberation properties of sulphide ores.** Minerals Engineering v. 23, p. 374–382. 2010.

8 Anexos

Tabela 1 – Distribuição de alguns minerais nas frações eletromagnéticas obtidas num separador Frantz Isodinâmico.

DISTRIBUIÇÃO DE ALGUNS MINERAIS NAS FRAÇÕES ELETRO MAGNÉTICAS OBTIDAS NUM SEPARADOR FRANTZ – ISODINAMICO												
AS FAIXAS MAIS ESPESSAS CORRESPONDEM AS DISTRIBUIÇÕES QUE APARECEM MAIS FREQUENTES.												
FRAÇÃO d < 2,9 e 2,9 < d < 3,3												
MAGNETISMO												
SEPARÁVEL EM IMA DE VENTOSA UGINA						NÃO SEPARÁVEL EM IMA DE VENTOSA UGINA						
IMÃ NATURAL		(f = 50 kg)										
ELETRO - IMÃ FRANTZ												
(INCLINAÇÃO 150, FRAÇÃO SEPARAVEL NUM CAMPO CORRESPONDENTE À AMPERES)												
Densidade	MINERAIS	0 A	0,1 A	0,2 A	0,3 A	0,4 A	0,5 A	0,6 A	0,8 A	1,0 A	MAX A	NÃO SEPARAVEL
d < 2,90	CALCITA											FORTE
d < 2,90	CLORITA			FRACO	FORTE	FORTE	FORTE					
d < 2,90	COLLOPHANA									FRACO	FRACO	FRACO
d < 2,90	FELDESPATO									FRACO	FRACO	FORTE
d < 2,90	GIPSITA											FORTE
d < 2,90	MUSCOVITA											FORTE
d < 2,90	QUARTZO										FRACO	FORTE
2,90 < d <3,3	CLORITA			FRACO	FORTE	FORTE	FORTE					
2,90 < d <3,3	DOLOMITA											FORTE
2,90 < d <3,3	FLUORITA											FORTE
d > 3,3	ALLANITA		FRACO	FRACO	FRACO	FORTE	FORTE	FRACO	FRACO			
d > 3,3	ANATÁSIO											FORTE
d > 3,3	BLENDA				FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FORTE
d > 3,3	BROOKITA											FORTE
d > 3,3	CASSITERITA			FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FORTE
d > 3,3	CALCOPIRITA									FRACO	FRACO	FORTE
d > 3,3	CLORITOIDE			FRACO	FORTE	FORTE	FORTE					
d > 3,3	GALENA											FORTE
d > 3,3	HEMATITA											
d > 3,3	ILMENITA	FRACO	FRACO	FORTE	FORTE	FRACO	FRACO	FRACO				
d > 3,3	MAGNETITA	FORTE										
d > 3,3	MARCASITA											FORTE
d > 3,3	PLATINA	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FORTE
d > 3,3	PIRITA											FORTE
d > 3,3	RUTILO						FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FRACO	FORTE
d > 3,3	TITANO MAGNETITA	FORTE										

Compilado de PARFENOFF 1970

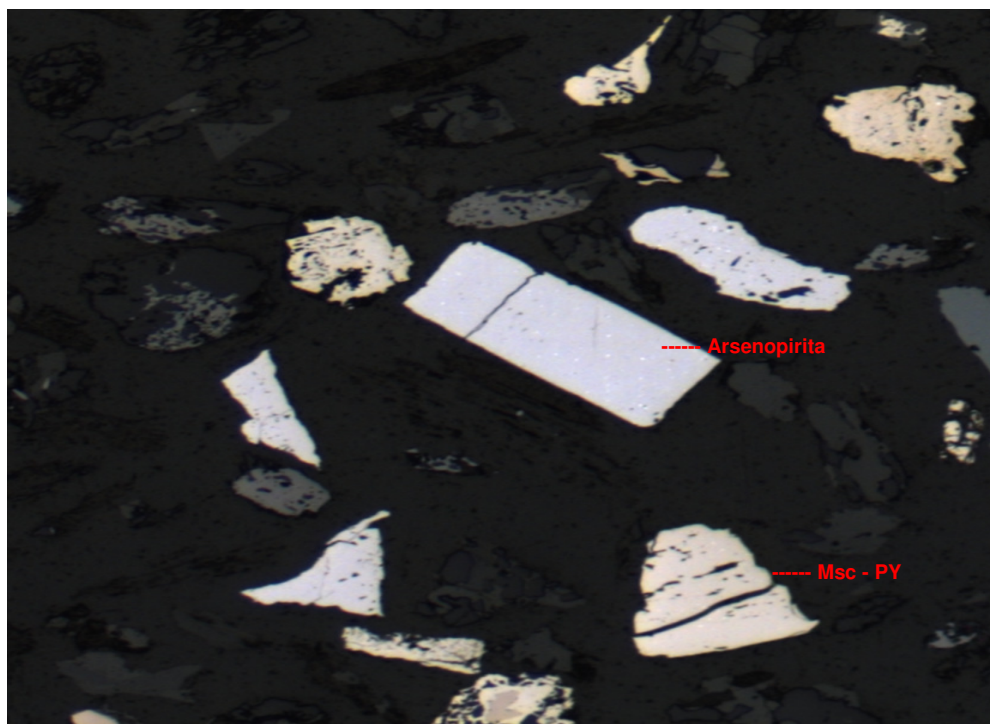


Figura 1 – Imagem ao MO de uma amostra do minério da RPM da fração -300+212 μm .

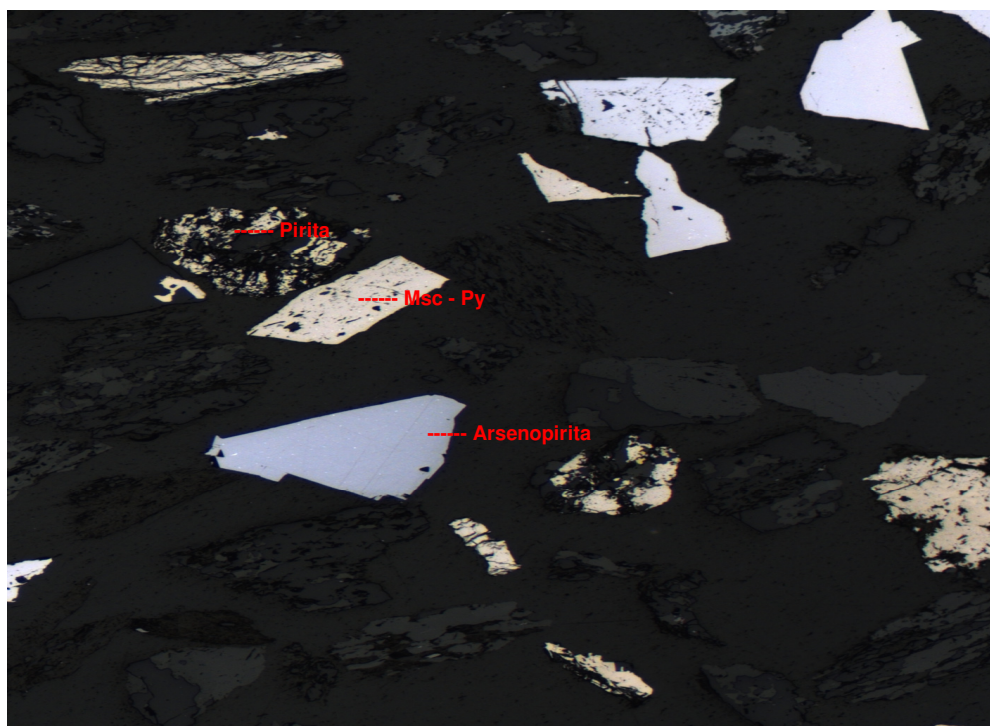


Figura 2 – Imagem ao MO de uma amostra do minério da RPM da fração -300+212 μm .

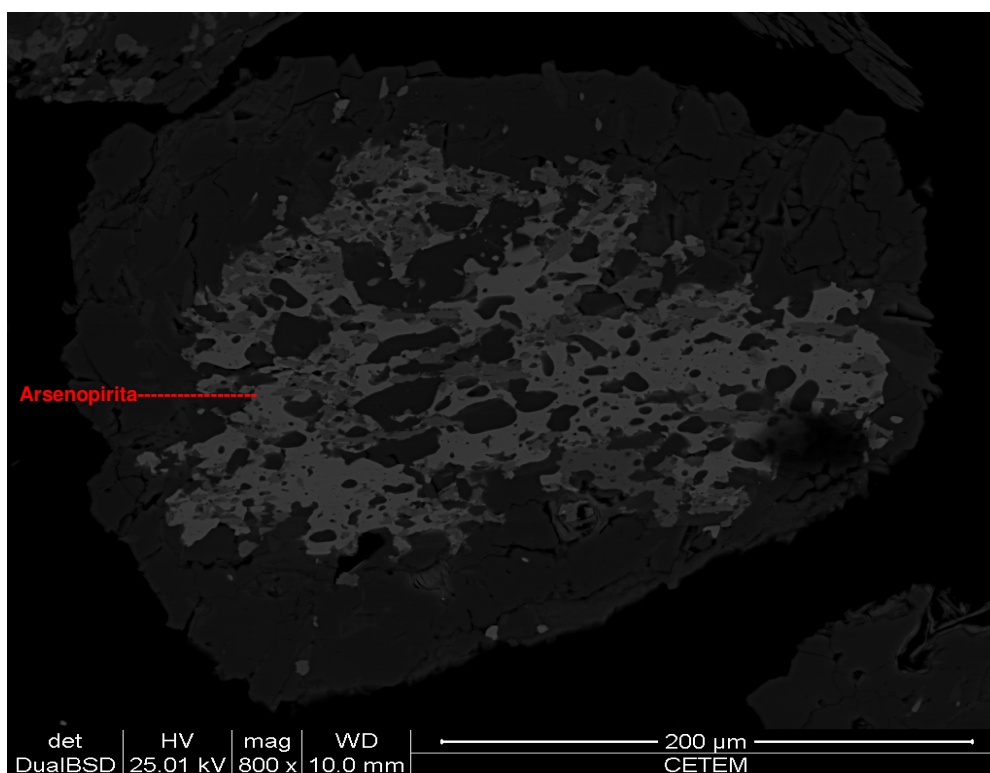


Figura 3 – Imagem da ilmenita obtida no MEV.

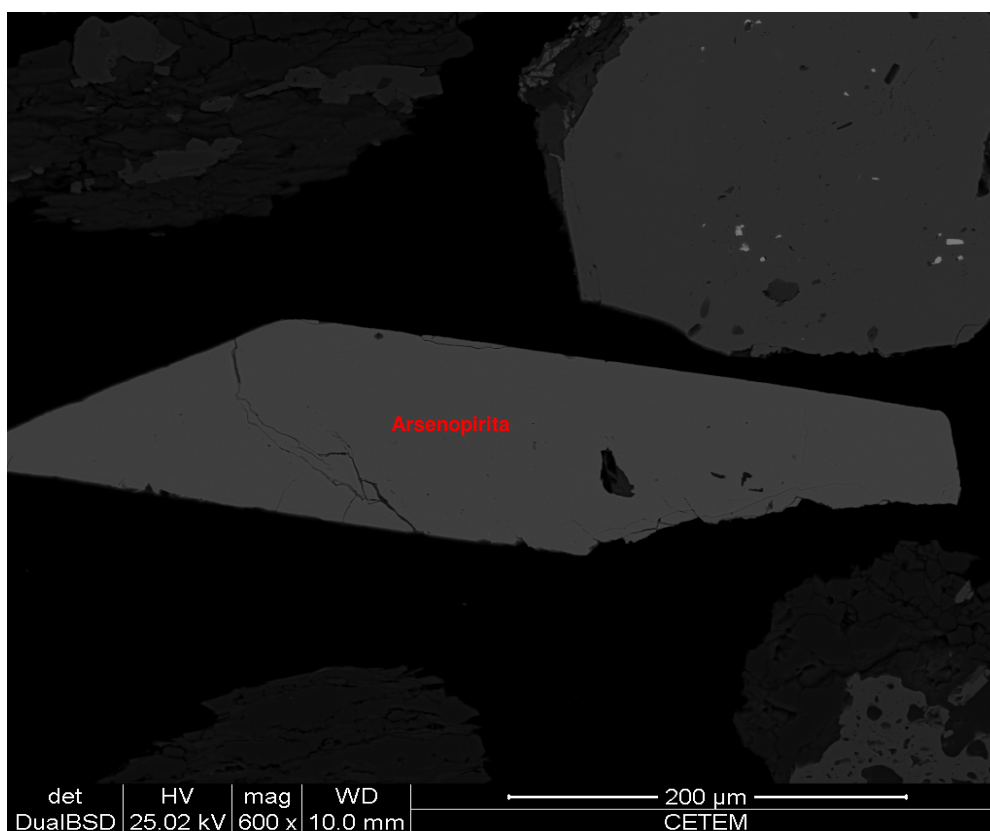


Figura 4 – Imagem da arsenopirita obtida no MEV.

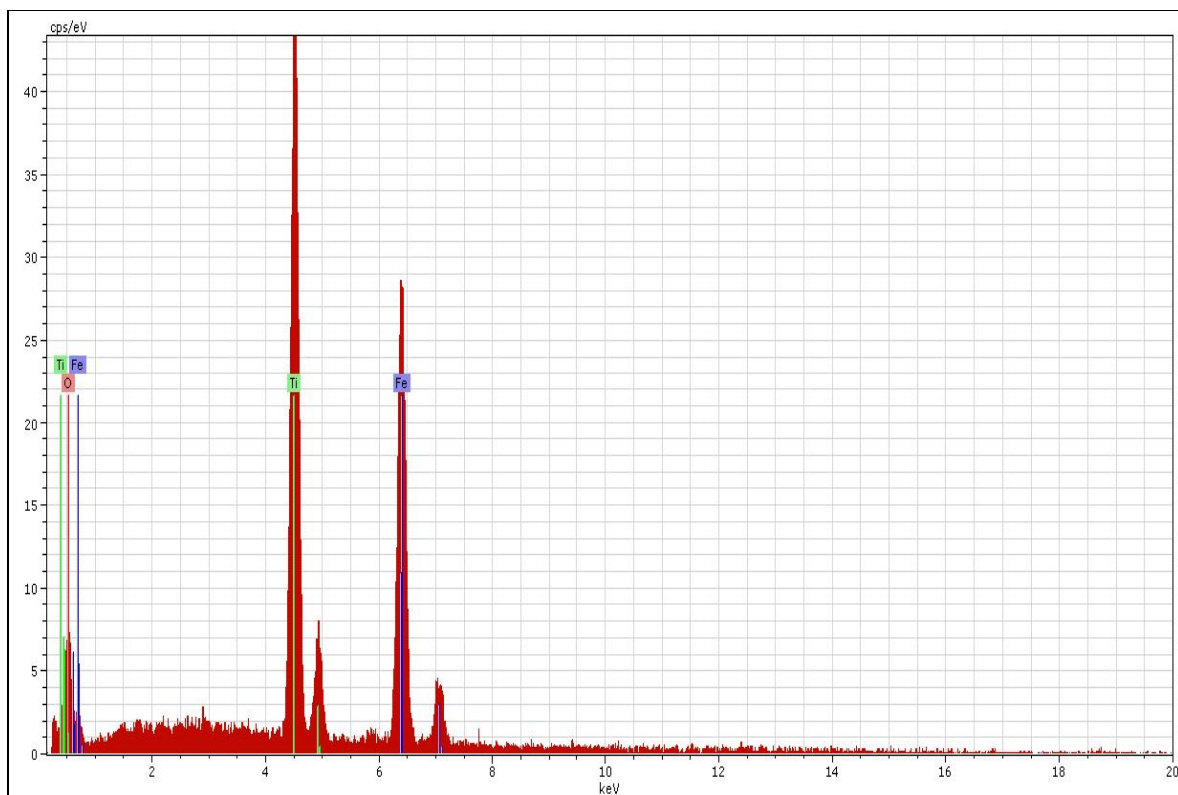


Figura 5 – Espectro de raios X da ilmenita obtido do MLA.

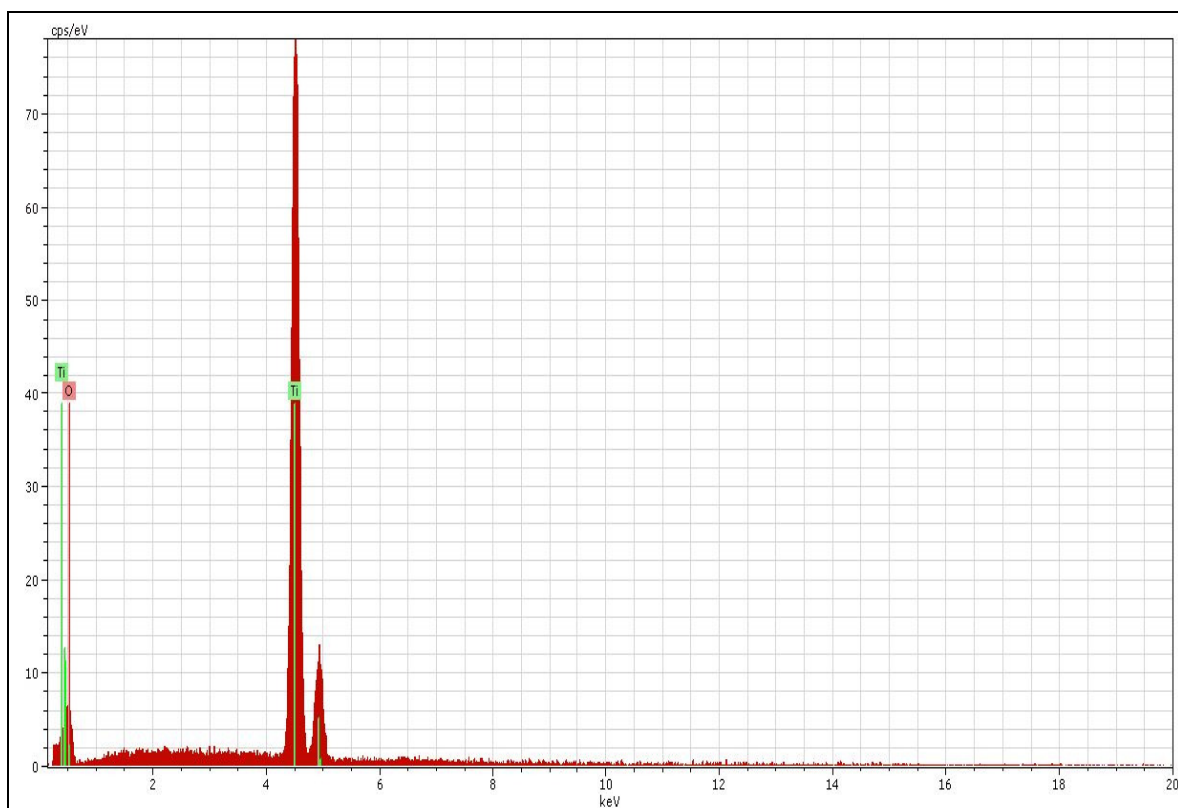


Figura 6 – Espectro de raios X do anatásio obtido do MLA.