

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO REJEITO DE CROMITA

FREIRE, L. A.¹, OLIVEIRA, J. C. S.¹, LEITE, J. Y. P.², SILVA, D. N.², SILVA, B. G. S.²

¹ Universidade Federal de Pernambuco – Campus Recife. leandro.araujof@hotmail.com,
josecarlosdasoliveiras@gmail.com

² Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campus Natal-Central. jyp.leite@ifrn.edu.br,
danielnunes@gmail.com, brunogonsalves49@gmail.com

RESUMO

O Brasil apresenta uma pequena participação nas reservas e oferta mundial de cromita, da ordem de 0,13% e 2,47%, respectivamente. Em 2015, importou-se 107.494t de cromita, das quais 93% são provenientes de bens primários. Os dados denotam que a produção de cromita é insuficiente para atender às suas necessidades atuais. O aproveitamento de rejeito passa pela necessidade de caracterização tecnológica, visando um estudo posterior para a definição de uma planta de beneficiamento com vistas ao seu aproveitamento. Com este objetivo foi coletado amostra com 150 kg de rejeitos de uma planta no Nordeste do Brasil. O material coletado foi submetido à secagem, seguido de homogeneização e quarteamento por meio de pilhas prismáticas. Foram geradas alíquotas para a caracterização da distribuição de tamanhos das partículas, da composição química (FRX), da composição mineralógica (DRX) e do grau de liberação (método de Gaudin). Os resultados mostraram que os rejeitos têm em média 8,41% Cr₂O₃, atingindo o teor de 29,0% Cr₂O₃ para os tamanhos inferiores a 53µm. O rejeito estudado é composto, majoritariamente, por cromita, serpentina e talco. Verificou-se que 48% das partículas do rejeito são menores que 300µm. Finalmente, observou-se que 80 % da cromita encontra-se liberada a partir de 150µm.

PALAVRAS-CHAVE: caracterização tecnológica, rejeito, cromita.

ABSTRACT

Brazil has a small share in world reserves and supply of chromite, in the order of 0.13% and 2.47%, respectively. In 2015, 107,494 t of chromite were imported, of which 93% came from primary goods. The data show that chromite production is insufficient to meet its current needs. The use of reject requires the technological characterization, aiming at a later study for the definition of a beneficiation plant with a view to its utilization. The use of tailings requires the technological characterization, aiming at a later study for the definition of a beneficiation plant with a view to its utilization. With this objective was collected a sample of 150 kg of waste from a plant in Northeast Brazil. The collected material was submitted to drying, followed by homogenization and blocking by means of prismatic cells. Aliquots were generated to characterize particle size distribution, chemical composition (FRX), mineralogical composition (XRD) and liberation degree (Gaudin method). The results showed that the tailings have an average of 8.41% Cr₂O₃, reaching a content of 29.0% Cr₂O₃ for sizes of less than 53µm. The studied tailing is composed mainly of the minerals chromite, serpentine and talc. It has been found that 48% of the tailings particles are less than 300µm. Finally, it was observed that 80% of the chromite is liberated from 150µm.

Key-words: technological characterization, tailing, chromite.

1 Introdução

A cromita é um dos mais importantes minerais industriais, sendo o único mineral de cromo economicamente viável a exploração. Sua utilização abrange as indústrias metalúrgicas (maior consumo), de refratários, química e de fundição, sendo a primeira utilização como pigmento no final do século XVIII. No início do século XIX, descobriu-se que o mineral proporcionava propriedades inoxidáveis às ligas de aço (Sampaio et al., 2008).

As maiores reservas de cromita se encontram no Cazaquistão (230 milhões t), África do Sul (200 milhões t) e Índia (54 milhões T). O Brasil apresenta uma pequena participação, da ordem de 0,13% das reservas e 2,47 % da oferta mundial desse mineral, sendo praticamente o único produtor do cromo no continente (DNPM, 2015). A produção interna beneficiada da cromita atingiu 716.674,87 t, sendo dividida entre os estados da Bahia (69%-507.823,77 t) e o Amapá (31% -209.251,00 t). A Figura 1 apresenta o perfil da oferta mundial de cromita.

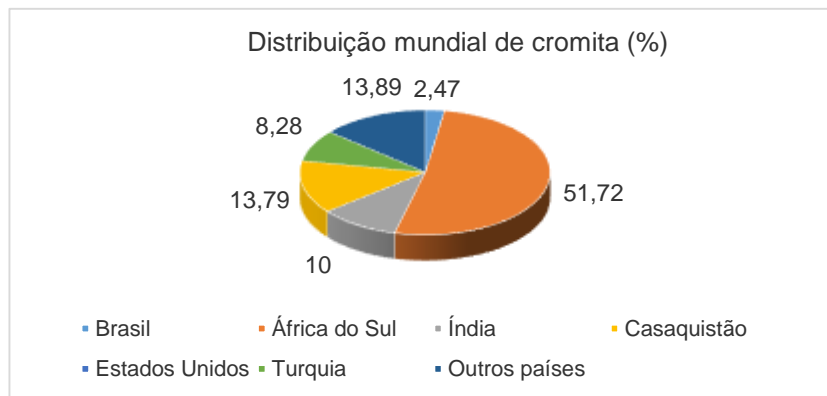


Figura 1: Oferta mundial de cromita. Fonte: DNPM (2015).

A caracterização tecnológica é uma etapa fundamental quando se fala em tratamento de minérios, pois fornece, através de técnicas como difração de raios X (DRX), microscopia óptica, fluorescência de raios X (FRX), análise granulométrica, entre outras, ferramentas capazes de auxiliar os profissionais que trabalham com beneficiamento a entender melhor o material, em caráter textural, mineralógico e químico, de forma que estes consigam dimensionar uma planta, verificando perdas no processo e sendo habilitados também a reaproveitar os minerais de interesse econômico (minério) que muitas vezes ainda se encontram no rejeito (NEUMANN et al., 2010).

Teixeira et. al. (2012), realizou estudo de caracterização do estéril da mina de Andorinha/Ba e, através da difração de raios X, verificaram que o mesmo é constituído por muscovita, diopsídio, dolomita e calcita. Esse trabalho mostrou que o material pode ser usado para aplicações na agricultura. Triphany, S.K; Murthy, Y.R; Sing, V (2013), caracterizaram um rejeito de uma planta de beneficiamento da Índia, onde verificaram que no mesmo há ainda um teor elevado de 17 % Cr_2O_3 e que a razão ferro-cromo é de 0,49.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar um rejeito de cromita de uma planta de beneficiamento localizada no Nordeste.

2 Metodologia

Inicialmente, foram recebidos 150 kg de rejeito de cromita pelo Laboratório de Tecnologia Mineral do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). O material passou por uma homogeneização em pilha prismática, seguida de quarteamento. Foi realizada uma análise granulométrica para verificar a distribuição de tamanhos das partículas e análise de teor por faixa através de FRX (Shimadzu XRF 1800). O peneiramento foi feito a úmido.

Em seguida, quantificou-se o grau de liberação da cromita por microscopia óptica nas seguintes faixas granulométricas: 20 # (0,83mm), 30 # (0,60mm), 40 # (0,43mm), 50 # (0,30mm), 60 # (0,25mm), 70 # (0,21mm), 100 # (0,150mm).

A análise mineralógica (DRX) foi realizada no Laboratório de Reciclagem (Atecel) na Universidade Federal de Campina Grande. O difratômetro foi um Shimadzu XRD 6000. Foi utilizada uma radiação Cu K α (30 KV/30 mA), a qual variou de 5 a 60° o ângulo 2 θ . A Figura 2 apresenta o fluxograma de caracterização.

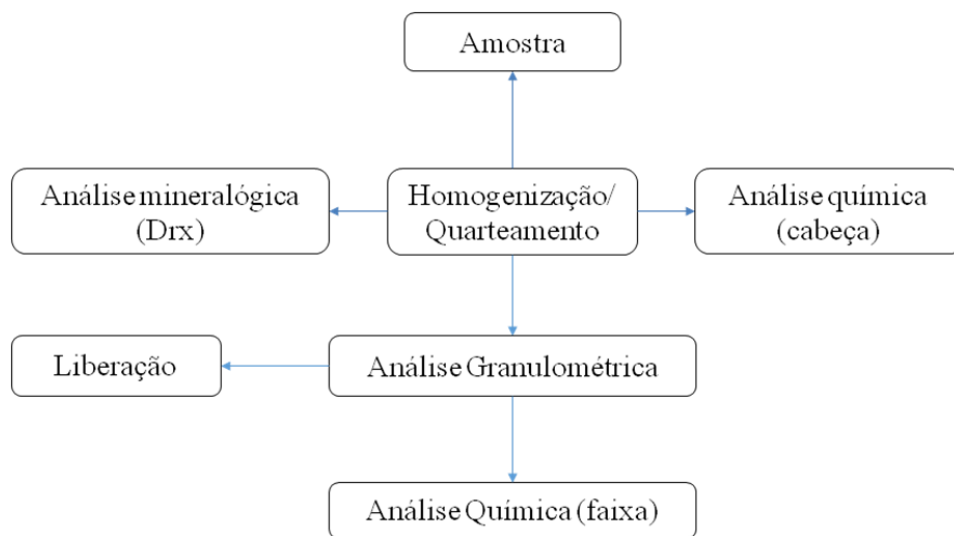


Figura 2: Fluxograma de caracterização.

3 Resultados e Discussão

Na análise granulométrica, verificou-se que o material apresenta uma ampla distribuição. Aproximadamente 48% do material era menor que 300 μm . O D₉₀ foi de 830 μm . A Figura 3 ilustra esse comportamento.

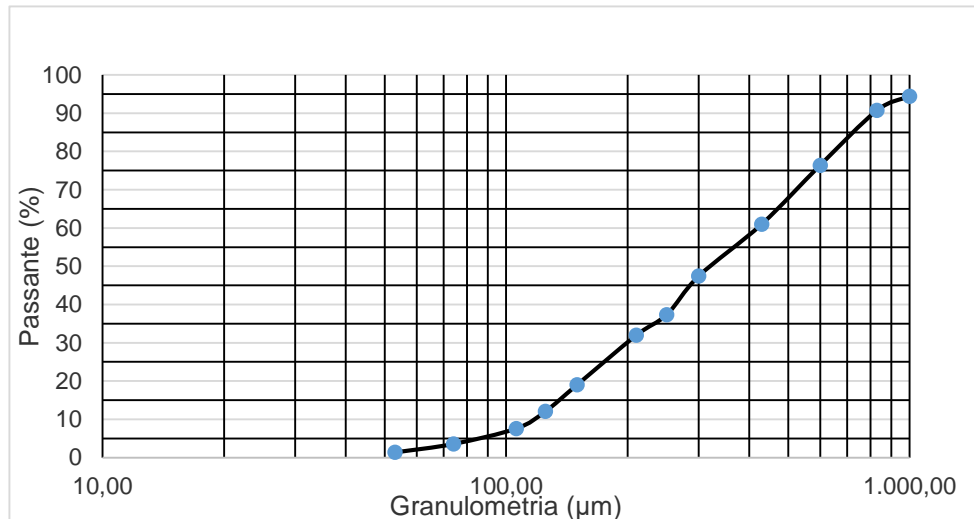


Figura 3: Distribuição granulométrica do rejeito de cromita.

Na análise química, verificou-se que o teor médio de Cr_2O_3 é de 8,41 %, considerado alto. O teor de Cr_2O_3 mantém-se relativamente constante até 70# (210 μm). A partir de 100 # (150 μm), o teor cresce chegando a atingir 29% na fração mais fina (-270# - 53 μm). Na distribuição de cromita, verificou-se que 61,71 % do material se encontrava entre as faixas de 30 a 100# conforme visto na Tabela 1.

Tabela 1: Análise granulométrica e composição química por faixa do rejeito de cromita.

Malha		Teor (%)			Peso (g)	Retido (%)	Ret.Ac (%)	Passante (%)	Distribuição de Cr_2O_3 (%)
Mesh (#)	(mm)	(Cr_2O_3)	SiO_3	P					
18	1,00	6,30	31,50	0,013	15,62	5,08	5,08	94,92	3,81
20	0,83	7,00	30,70	0,012	12,96	4,22	9,30	90,70	3,51
30	0,60	7,20	28,70	0,012	44,01	14,32	23,61	76,39	12,26
40	0,43	6,60	30,70	0,014	47,28	15,38	39,00	61,00	12,07
50	0,30	7,60	29,30	0,012	41,83	13,61	52,60	47,40	12,30
60	0,25	6,50	29,20	0,011	30,90	10,05	62,66	37,34	7,77
70	0,21	6,90	30,90	0,015	16,60	5,40	68,06	31,94	4,43
100	0,150	8,40	30,60	0,016	39,67	12,91	80,96	19,04	12,89
120	0,125	9,50	28,20	0,018	21,47	6,98	87,95	12,05	7,89
140	0,106	11,20	28,90	0,021	13,69	4,45	92,40	7,60	5,93
200	0,074	14,00	27,60	0,030	12,42	4,04	96,44	3,56	6,73
270	0,053	22,00	19,90	0,034	6,78	2,21	98,65	1,35	5,77
<270		29,00	14,30	0,025	4,16	1,35			4,67
TOTAL					307,39				
Teor médio		8,41	29,27	0,015					100,00

A Figura 4 apresenta o teor por granulometria. Com a diminuição do tamanho da partícula, o teor tende a aumentar por estar mais liberada, enquanto que o passante tende a diminuir, portanto, uma relação inversamente proporcional.

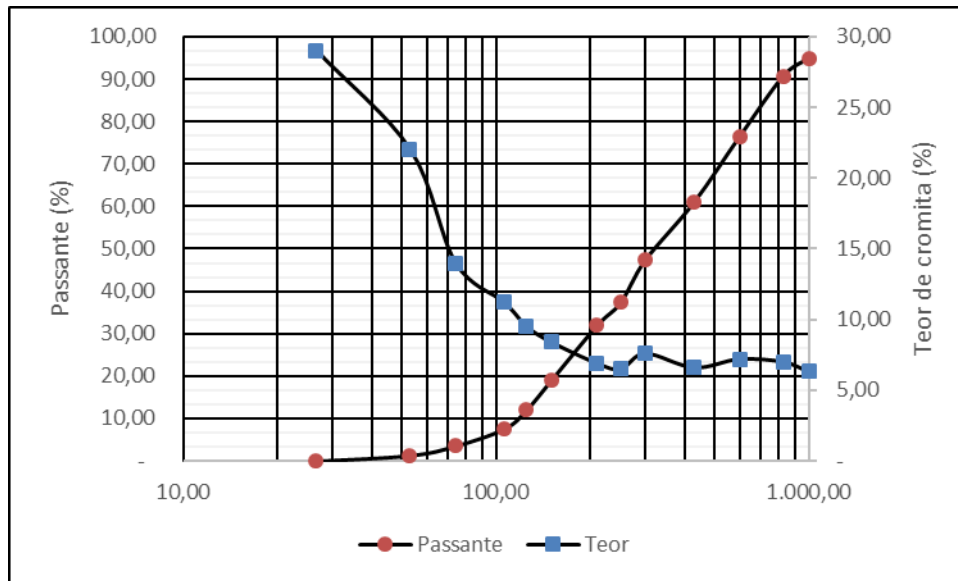


Figura 4: Distribuição granulométrica do rejeito e do teor de Cr_2O_3 no rejeito de cromita.

Com uma resolução de 40X, quantificou-se o grau de liberação da cromita do rejeito utilizando o método de Gaudin, no qual foi utilizado 7 lâminas com as seguintes faixas granulométricas: 830 μm (20#), 600 μm (30#), 430 μm (40#), 300 μm (50#), 250 μm (60#), 210 μm (70#) e 150 μm (100#). Observa-se que a partir de 60#, a cromita já está bem liberada, acima de 75%, chegando a aproximadamente 80% em +100#. A Figura 5 apresenta a quantificação do grau de liberação.

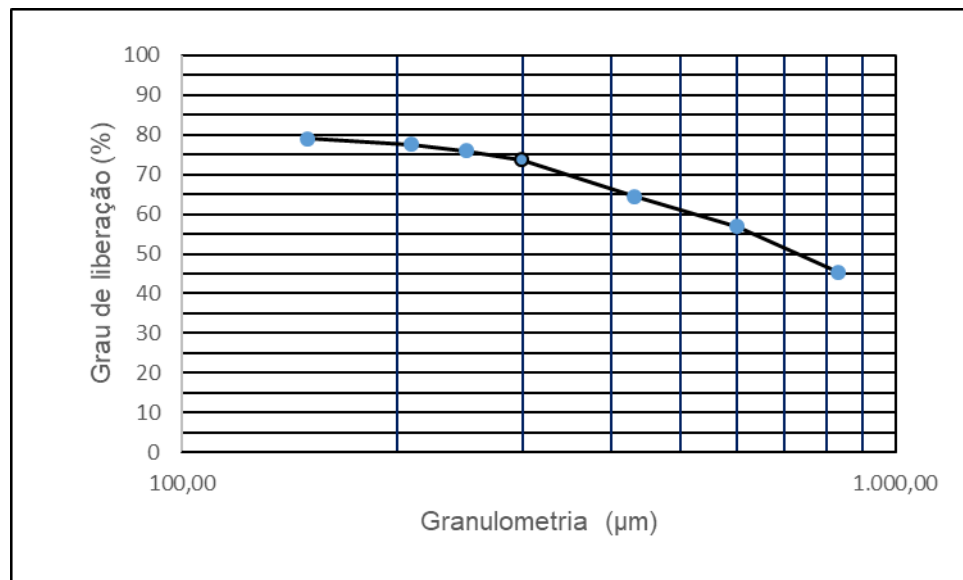


Figura 5: Grau de liberação da cromita proveniente de rejeito de planta gravítica.

A Figura 6 apresenta assembleia mineralógica típica do rejeito de cromita para a faixa mais grosseira (+20#) com uma resolução de 20X.

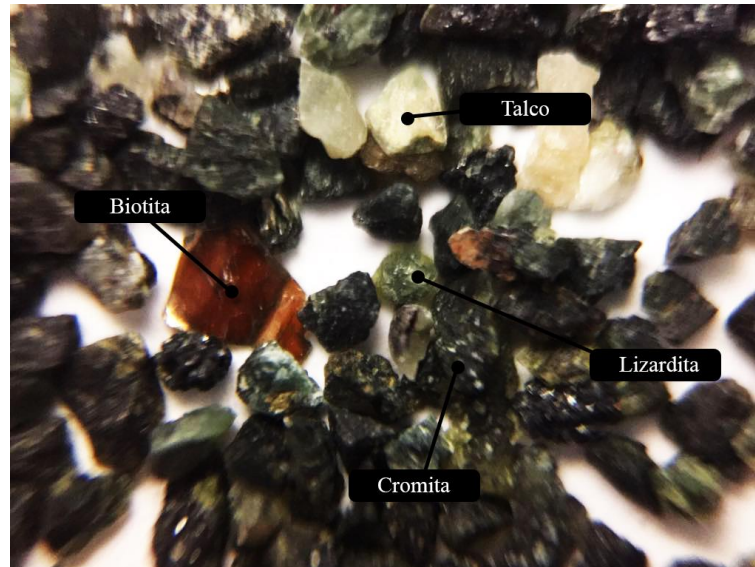


Figura 6: Análise microscópica em +20# (0,83mm).

A difração de raios-x apresenta uma grande assembleia mineralógica, onde verificou-se uma concentração majoritária de cromita, serpentina e talco em média concentração. A Figura 7 apresenta os resultados da difração de raios-x.

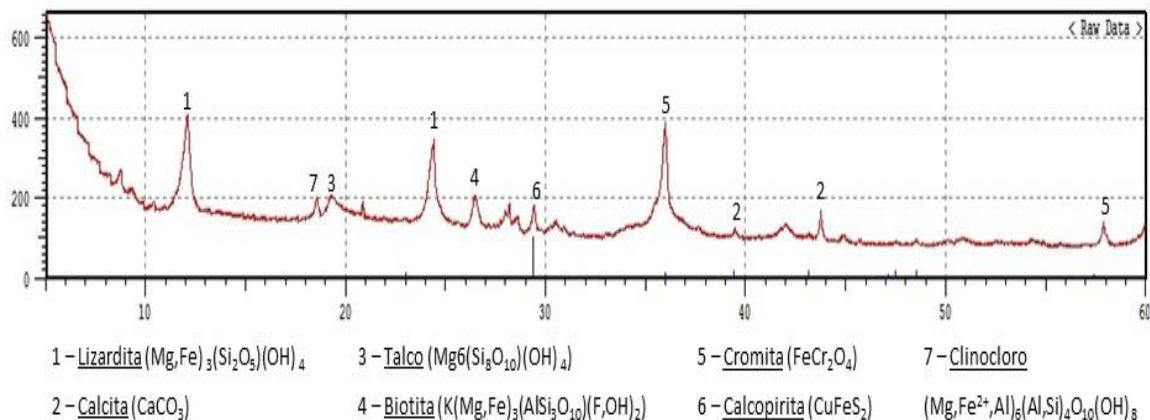


Figura 7: Difração de raios-x em rejeito de cromita na faixa -50+60#.

A tabela 2 expressa a abundância dos minerais dispostos no rejeito de cromita oriundo de planta de concentração.

Tabela 2: Abundância mineralógica (quantificação).

Abundância	Legenda
Média concentração	Cromita, Lizardita e Talco
Baixa concentração	Clinocloro
traços	Biotita, Calcopirita e Calcita

Com os resultados dos teores de cromita, de composição mineralógica e da liberação da cromita, percebe-se que esse rejeito poderia ser reprocessado por métodos gravíticos. A figura 8 apresenta uma família de equipamentos com potencial a ser utilizado, em particular, a concentração centrífuga pode ser testada devido a ampla faixa granulométrica possível para a concentração.

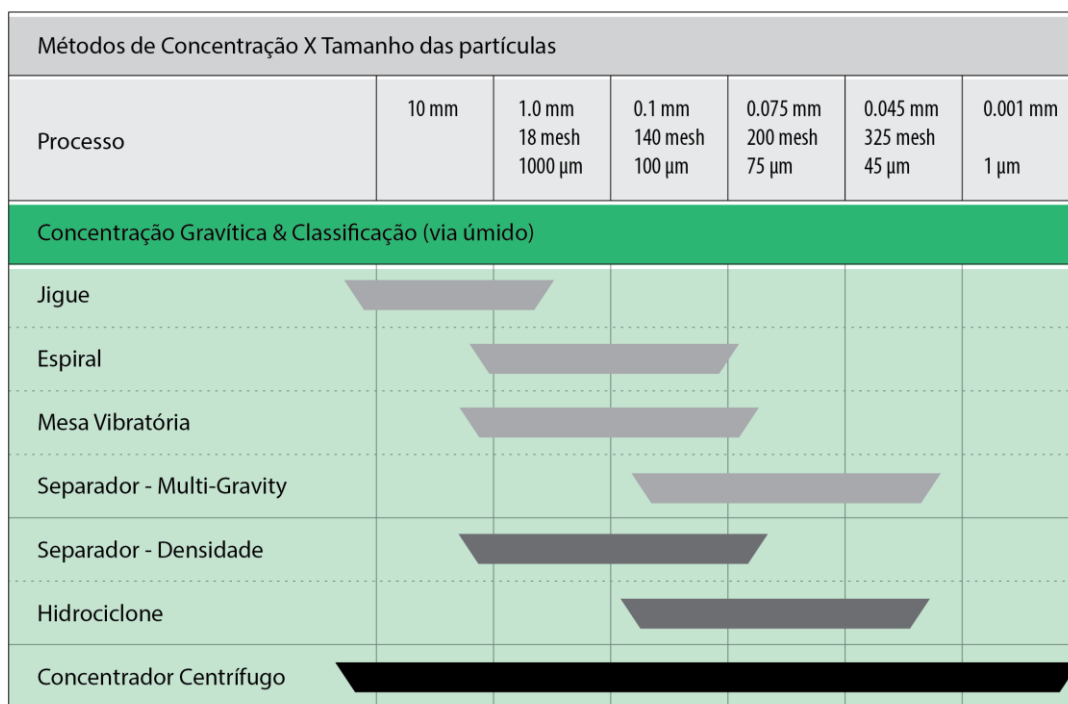


Figura 8: Faixa de tamanho de partículas em processos gravimétricos. Fonte: Leite et al.(2012).

4. Conclusão

Os resultados indicam que há uma ampla distribuição granulométrica no rejeito da planta, onde 47,4 % deste se encontra abaixo de 300 µm.

O teor médio do rejeito da planta é de 8,41% Cr₂O₃, este valor justifica a realização de pesquisa visando o seu reprocessamento. O teor se mantém relativamente constante até 70#. Na fração mais fina (-270#), o teor chega a 29 %. A partir de 60#, a cromita apresenta uma liberação da ordem de 75%.

Os resultados de difração de raios-x mostraram uma grande variedade de minerais, tais como: cromita, talco, calcopirita, serpentina, clinocloro, biotita, calcita. A cromita, serpentina e o talco são os majoritários. A cromita apresenta densidade superior em relação à os outros minerais presentes no rejeito, justificando aprofundar teste de concentração gravítica em equipamentos disponíveis no mercado e ainda não testados com rejeitos com estas características.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio na pesquisa, e a ATECEL pela análise de DRX.

6. Referências

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL-DNPM. **Sumário Mineral-2015**. v. 35, Brasília, 2016. 134 p.

LEITE, J.Y.P; SILVA, J; ARAUJO, F; VERAS, M; LIMA, R. APPLICATION OF CONCENTRATION CENTRIFUGE IN TAILINGS OF SMALL SCALE PLANT – PROVINCE PEGMATITE BORBOREMA (BRAZIL). In: International Mineral Processing Congress, XXVI 2012, New Delhi. **Anais...**New Delhi: IMPC, 2012.p. 2830-2837.

NEUMANN, R; SCHNEIDER, C.L; NETO, A.A. Caracterização mineralógica de minérios-parte II. In: Luz, A.B; Sampaio, J.A; França, S.C.A (Ed). **Tratamento de Minérios**. 5^a ed. Rio de Janeiro: Cetem, 2010. p.85-139.

SAMPAIO, J.A; ANDRADE, M.C; PAIVA, P. R. P. Cromita. In: Luz, A.B; Lins, F.A.F (Ed). **Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Cetem, 2008. p. 403-425.

TEIXEIRA, A.M.S; GARRIDO, F.M.S; MEDEIROS, M.E; SAMPAIO, J.A. Caracterização e classificação quanto ao risco ambiental do estéril da mina de cromita do município de Andorinha, Bahia. **Química Nova**, vol.35, p. nº 9, p.1794-1799, 2012.

TRIPATHY, S.K; MURTHY, Y.R; SINGH, V. Characterisation and separation studies of Indian chromite beneficiation plant tailing, **International Journal of Mineral Processing**, v.122, p. 47-53, 2013.