

## ANÁLISE DAS PLANTAS DE CONCENTRAÇÃO DE SCHEELITA NO ESTADO DO RN

José Yvan Pereira LEITE; Franciulli da Silva Dantas de ARAUJO; Everton Pedroza dos SANTOS

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte  
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP 59.000-000 / Natal-RN

(1) E-mail: leite@cefetrn.br

(2) E-mail: franciulliaraujo@gmail.com

(3) E-mail: everton\_pedroza@gmail.com

### RESUMO

A indústria mineral de scheelita no Estado do Rio Grande do Norte ganha novas perspectivas a partir do aumento das demandas mundiais. O preço praticado tem viabilizado o processamento de pequenas unidades e as empresas tradicionais reorganizam suas unidades. Este trabalho foi realizado a partir da coleta de dados em unidades de concentração de scheelita em operação, tais como fluxograma de processo e variáveis de processo de jig e mesa, os quais são os principais equipamentos de concentração. Estas variáveis são comparadas em função da distribuição granulométrica do concentrado, bem como é realizada uma discussão de uniformização dos processos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Scheelita, concentração gravítica, mesa vibratória.

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil foi o primeiro país da América do Sul a produzir e exportar concentrados de tungstênio em quantidades apreciáveis. Esta produção originalmente foi conseguida na região de Encruzilhada do Sul/RS, onde em 1903 teve início a exploração de veios com wolframita. Na década de 40 foram descobertas novas ocorrências no sul do país, especialmente o depósito de Jundiá-SP e os veios de wolframita de Nova Trento/SC. Entretanto, foi graças a descoberta de scheelita no Nordeste do Brasil, no início de 1942 que o país pode manter o seu ritmo de produção, uma vez que entre 1942 e 1982, cerca de 95% da produção nacional veio desta região (DNPM, 1984).

Nos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, encontram-se localizados os principais depósitos/ocorrências de scheelita (minério de tungstênio) do Brasil, sendo conhecidas cerca de 700 localidades, distribuídas numa área de aproximadamente 20.000 km<sup>2</sup>, constituindo a Província Scheelitífera do Seridó. A maior concentração e os mais importantes jazimentos de scheelita ocorrem predominantemente próximo à cidade de Currais Novos, na estrutura Brejuí/Barra Verde (DNPM, 2002).

Na década de 70, ápice da produção de scheelita no estado, as atividades de exploração e comercialização do concentrado de scheelita, geravam cerca de 2.000 empregos diretos, somente nas três principais minas

localizadas no município de Currais Novos nas minas Brejuí, Barra Verde e Boca de Lage (Helder, 2006).

Na década de 70 havia pelo menos 14 minas em pleno funcionamento, produzindo concentrado de scheelita em larga escala, dentre estas: Brejuí e Saco dos Veados, da Mineração Tomaz Salustino SA; Barra Verde, da Mineração Acauã; Boca de Lage e Zangarellhas, da Tungstênio do Brasil; Cafuca da Mineração Sertaneja; Bodó e Riachão da Bodó Minas Metalurgia e Indústria, entre outras (SEDEC, 2006).

A produção de concentrado de scheelita fora interrompida na década de 80, principalmente pela queda do preço do minério no mercado internacional, agravada por fatores diversos, dentre os quais: a atuação da China, exportando grandes quantidades de concentrado de minério de tungstênio, ocasionando um excesso de oferta no mercado internacional; a oferta de produtos intermediários, como ferro-tungstênio e o paratungstato de amônia – APT, a preços menores que os de concentrado, proporcionando um aumento nestas transações comerciais, reciclagem de sucatas de tungstênio e o uso de produtos cerâmicos, como materiais de corte, em substituição ao carboneto de tungstênio (SEDEC, 2006).

A produção de tungstênio no ano de 2004 sofreu um decréscimo de 3,4% em relação a 2003. Este decréscimo se deu pela desativação da mina canadense de Cantung, ocorrido no final de 2003 e pela queda de produção na Rússia. O Brasil ainda responde por uma

modesta fatia na produção mundial, de apenas 0,4% (DNPM, 2005).

Em nível nacional, o ano de 2004 experimentou um aumento significativo na produção de tungstênio, passando de 30 toneladas em 2003 para 262 toneladas em 2004, um acréscimo de 773%. Uma parte desta produção, cerca de 21,76%, foi proveniente da mina Bodó, no município de Bodó/RN, de outras minas e áreas permissionadas através do regime de lavra garimpeira, da Região do Seridó do Rio Grande do Norte. (DNPM, 2005)

A China, em virtude do seu crescimento econômico, tornou-se um grande consumidor de produtos de tungstênio no mercado mundial, limitando as suas exportações. Isso se reflete no mercado internacional, com uma elevação no preço do concentrado de scheelita. No Brasil, o preço do concentrado de scheelita, no decorrer do ano de 2004, quase dobrou de preço, passando de R\$6,00 – R\$7,00/kg para R\$11,00 - R\$13,00/kg, tornando bastante oportuna à retomada da produção. O Rio Grande do Norte retomou a sua produção, através das suas principais minas como Brejuí, Barra Verde, Boca de Lage e Bodó e de garimpos diversos (DNPM, 2005).

O beneficiamento da scheelita é feito basicamente por processos gravimétricos, empregando principalmente o

jigue e a mesa vibratória, onde o rejeito do jigue alimenta as mesas vibratórias.

Os principais parâmetros de ajuste das mesas vibratórias são a inclinação do tablado, a vazão de água do chuveiro, a amplitude do movimento e a rotação, podendo ser beneficiados materiais com granulometria variando de 4 mm até 300 mesh. As mesas de concentração apresentam alternativas de operação ideais para cada faixa granulométrica. Em materiais finos, utiliza-se normalmente uma velocidade elevada e uma amplitude curta. Já em materiais com granulometrias grosseiras, usam-se velocidades baixas e amplitudes longas (Cristoni, 1986).

Este trabalho foi efetuado a partir da coleta de dados nas usinas de tratamento de minérios das minas Brejuí, Barra Verde e Bodó, objetivando levantar parâmetros de processo, amplitude, frequência e inclinação do tablado, da mesa vibratória e compará-los com a distribuição granulométrica de alimentação e do concentrado deste equipamento. Dados de vazão de água nova não foram considerados, tendo em vista que este é uma variável controlada pelo operador que varia ao longo da sua jornada de trabalho.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho em questão foi desenvolvido utilizando a metodologia apresentada no fluxograma abaixo.

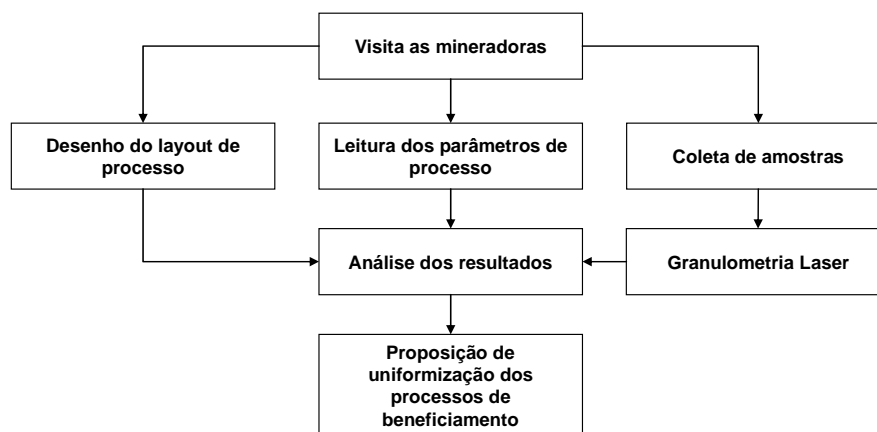


Figura 1 – Fluxograma representativo das etapas do trabalho.

A coleta de informações foi realizada através de visitas às plantas das minas em Brejuí (Currais Novos – RN), Barra Verde (Currais Novos – RN) e Bodó (Bodó – RN) para levantamento dos layouts das plantas de beneficiamento, leitura dos parâmetros de operação das mesas vibratórias e coleta de amostras da alimentação e concentrado das mesas, tendo em vista a determinação das suas distribuições granulométricas.

As análises granulométricas foram realizadas utilizando granulômetro laser CILAS 1180 sem agente dispersante.

Os resultados obtidos foram comparados com a literatura.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produção de scheelita no Rio Grande do Norte se concentrava no município de Currais Novos e até a década de 80 se caracterizou por plantas como mostrada pelo fluxograma simplificado da mineração Acauã na figura 2.

O preço praticado pelo mercado chinês inviabilizou a produção nacional, levando as empresas brasileiras a minimizarem suas operações até chegar ao seu fechamento na década de 90.

O aumento da demanda mundial por este bem mineral elevaram seus preços e viabilizaram a reabertura dos empreendimentos mineiros associados a scheelita no

Estado do RN e no país. Esta reabertura esta em processo e se realiza com plantas de pequena escala, as quais suas principais unidades são apresentadas nas figuras 3, 4 e 5, as quais representam respectivamente, o layout atual da etapa de concentração do minério de scheelita das minas Brejuí, Barra Verde e Bodó.

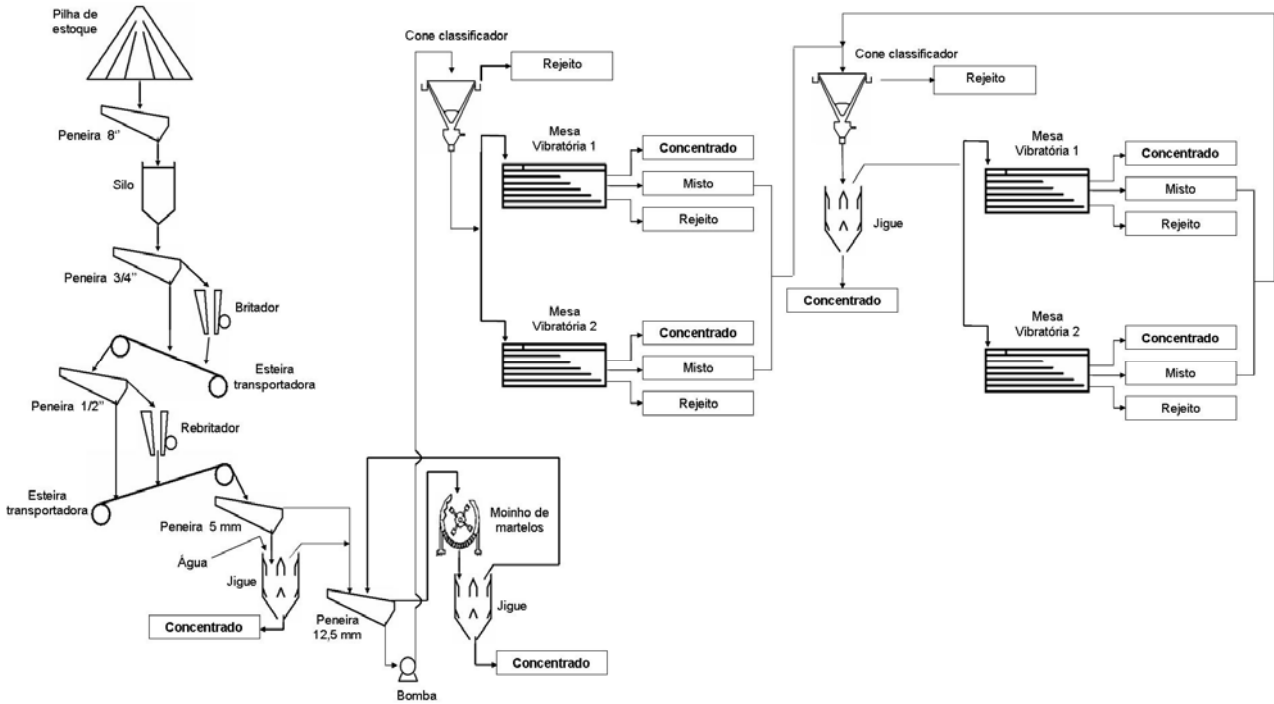


Figura 2 – Layout simplificado da mineração Acauã (mina Barra Verde) Fonte: DNPM, 1984.

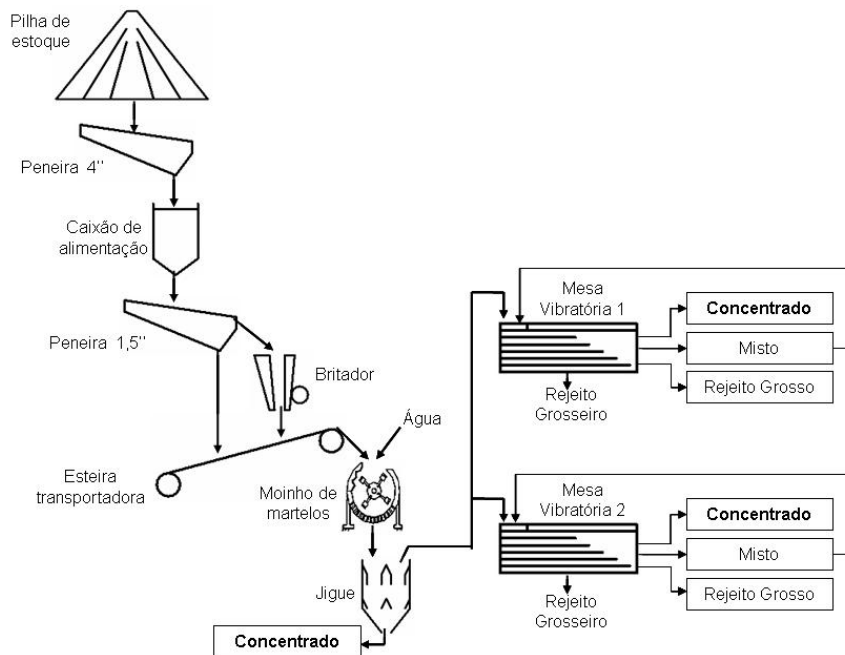


Figura 3 – Fluxograma da Mina Brejuí

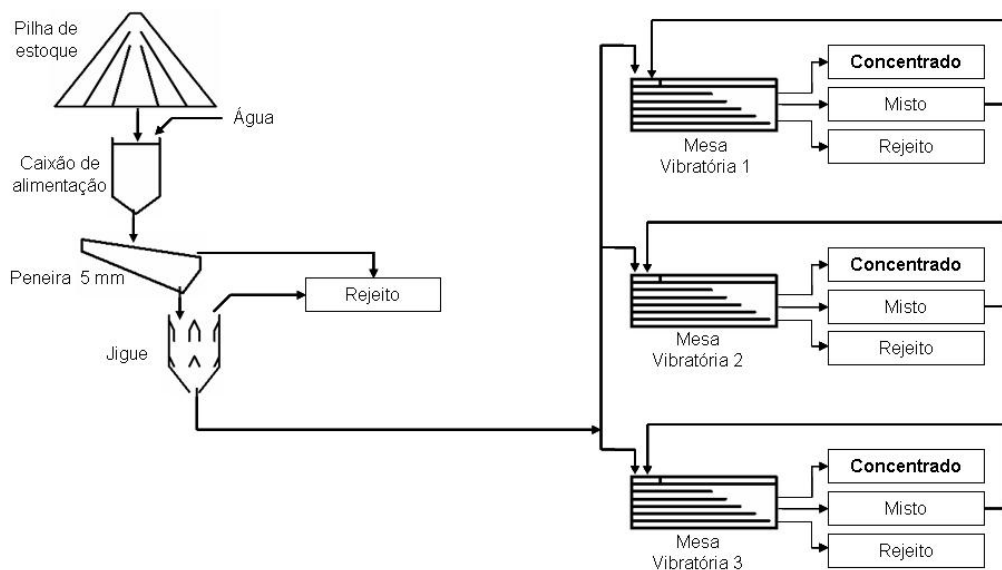


Figura 4 – Fluxograma da mina barra verde.

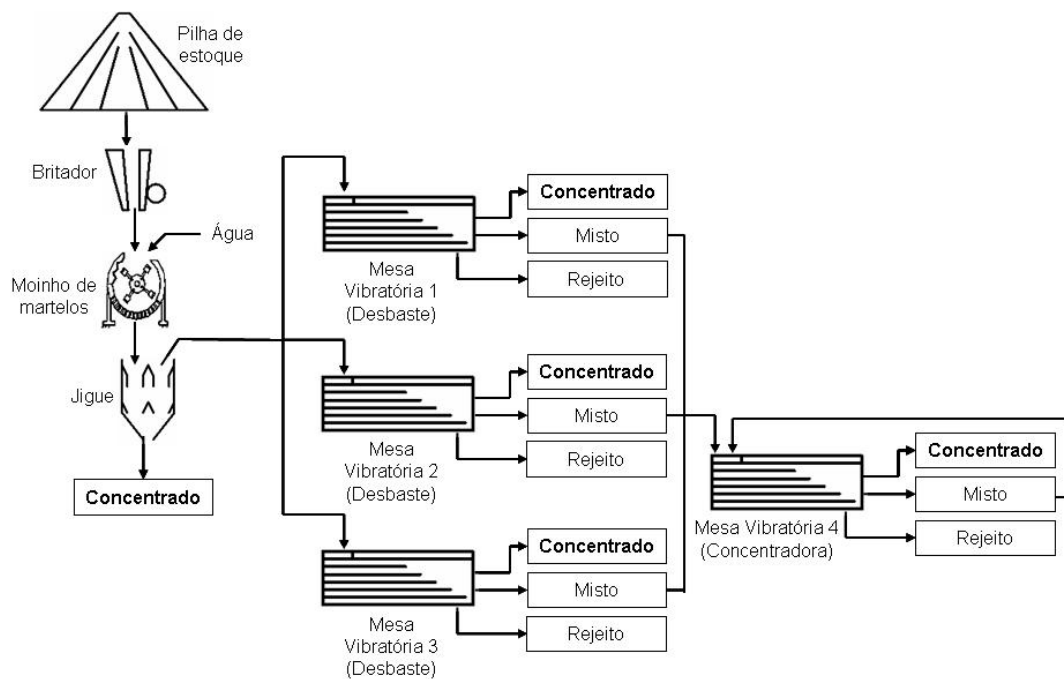


Figura 5 – Fluxograma da mina Bodó.

Muitos dos equipamentos que constavam dos fluxogramas anteriores a crise não são mais utilizados no processo atual, tendo em vista que os mesmos foram vendidos ou sucateados durante o período de inatividade destas plantas.

Visando discutir a eficiência da mesa vibratória, que é um dos equipamentos de separação utilizado nas

plantas adaptadas para a operação atual de concentração da scheelita foram coletadas amostras da sua alimentação e concentração deste equipamento das três minerações citadas anteriormente. A figura 6 apresenta a distribuição granulométrica das alimentações e produtos das mesas destas empresas.

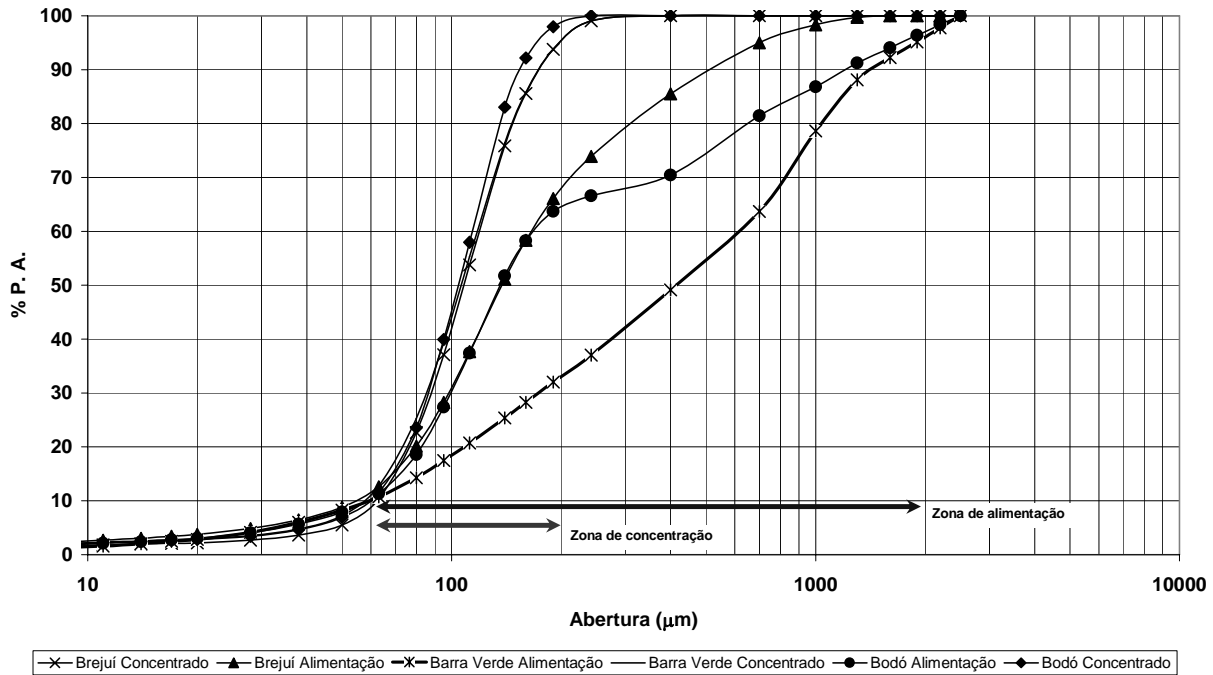


Figura 6 – Curva de distribuição granulométrica das alimentações e produtos de mesagem das plantas dos empreendimentos mineiros da Brejuí, Barra Verde e Bodó.

As curvas granulométricas das alimentações demonstram que a Brejuí alimenta as suas mesas com um material mais fino, D90 igual a 500µm, enquanto a mina Barra Verde e Bodó alimentam as mesas com um material mais grosseiro, D90 da ordem de 1500µm. Os produtos das mesas apresentam D90 na ordem de 140 a 160µm nas três plantas.

Quando observamos as linhas de alimentação e de concentrado, podemos criar duas zonas, uma de alimentação e uma outra de concentrado, uma faixa granulométrica na qual se concentram a maior quantidade de partículas. A zona de alimentação varia

entre 60µm e 2000µm enquanto a zona de concentração varia de 60µm a 200µm.

A operação das mesas vibratórias é recomendada uma distribuição granulométrica da alimentação em faixas estreitas visando maximizar a eficiência de separação, no entanto isso não é observado nas curvas da Bodó e da Barra Verde. A Brejuí apesar de operar com uma faixa granulométrica mais adequada a sua recuperação ainda é da ordem de 60%, podendo operar em níveis de recuperação de até 80-85% para este equipamento.

As variáveis de processo da mesa vibratória foram coletas e estão mostradas na tabela I.

Tabela I. Parâmetros de controle das mesas vibratórias.

Planta	Frequência (rpm)	Amplitude (mm)	Inclinação
Brejuí	283,7	15,74	3,5°
Barra Verde	252,3	29,86	4°
Bodó	239,5	23,62	7°

Analisando os parâmetros de controle das plantas, nota-se que apesar das distribuições granulométricas mostrarem que a Brejuí tem faixa mais estreita e mais fina, esta opera com a menor amplitude e a maior frequência, enquanto as plantas da Barra Verde e Bodó operam com amplitudes maiores e frequências menores para faixas mais de alimentação mais grossa. É importante ressaltar que as distribuições granulométricas dos concentrados são semelhantes e os parâmetros (amplitude, frequência e ângulo de

inclinação do tablado) operam com valores diferentes, já que suas respostas são diferentes na operação.

As variações observadas influenciar e justificam as baixas recuperações observadas nestas unidades. Assim, se justifica a realização de trabalhos tecnológicos visando caracterizar melhor a operação das mesas e de outros equipamento de concentração gravítica, tendo em vista adequá-los a qualidade da

alimentação, seja ela granulométrica, de espécies minerais e química.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos com este trabalho de avaliação das características granulométricas das alimentações e dos concentrados de mesa vibratória mostram que é preciso alimentar o equipamento com faixas granulométrica mais estreitas e melhor otimizar as variáveis, pois as mesmas levaram ao aumento da recuperação de scheelita na unidade.

A otimização deve ser realizada em escala de laboratório, seguida de sua implantação na unidade industrial e nesta os parâmetros devem ser mantidos e corrigidos ao longo da operação.

A implantação de outros equipamentos no processo só é recomendável ser feita após maximizar os disponíveis na unidade.

#### **5. REFERÊNCIAS**

Brasil – DNPM. **Anuário Mineral Brasileiro**, 2005.

Brasil – DNPM. **Principais Depósitos Minerais do Nordeste Oriental**. Recife, 1984.

Cristoni, S. **Teoria e Prática de Tratamento, Beneficiamento e Recuperação de Minérios por Sistemas Gravimétricos**. São Paulo: Signus, 1986.

Dantas, J. R. A. **Distritos mineiros do Nordeste oriental**. Recife. DNPM 4º Distrito. 2000.

Helder, H. **Scheelita volta a ser promessa para o RN**. Tribuna do Norte Online. Natal. 09 abr. 2006. Disponível em: <<http://tribunadonorte.com.br/noticia.php?id=6956>>. Acesso em: 18 ago. 2007.

SEDEC – RN. **II Simpósio Nacional sobre Tungstênio**, 2006. Disponível em: <<http://www.sedec.rn.gov.br/simposio>>. Acesso em: 18 ago. 2007.