

## **CONCENTRAÇÃO PRELIMINAR POR FLOTAÇÃO DOS FINOS DE PEDREIRA DO MUNICÍPIO DE TRACUATEUA-PA**

**Tarcísio Renato Gomes da SILVA (1); Jaime Henrique Barbosa da COSTA (2)**

- (1) Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará, Coordenação da Área Profissional de Mineração, Av. Almirante Barroso 1155 – Marco – Belém – Pará, (91) 3201 1766, e-mail: [tarcisiorgs@yahoo.com.br](mailto:tarcisiorgs@yahoo.com.br)  
(2) Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará, Coordenação da Área Profissional de Mineração, e-mail: [jhcosta@ig.com.br](mailto:jhcosta@ig.com.br)

### **RESUMO**

O município de Tracuateua possui uma pedreira de granito a qual produz brita que é direcionada para indústria da construção civil. Essa pedreira no seu processo de cominuição gera inevitavelmente um material fino. Esse material fino permanece então empilhado nos pátios de estocagens, sem utilização comercial. Sendo que esse material pode ser uma fonte em potencial de quartzo e feldspato, que servem de matéria-prima para a indústria Cerâmica.

Neste trabalho estudou-se a possibilidade da concentração dos minerais de quartzo e feldspato através da flotação dos minerais de mica presente na amostra de fino de pedreira de Tracuateua.

Realizaram-se ensaios de flotação com caráter exploratório utilizando uma célula de flotação. Para isso foi atribuído para todos os ensaios executados polpa com 40% de sólido e pH= 5. Executaram-se dois tipos de ensaios de flotação, sendo que o primeiro tipo foi direcionado a flotação natural da mica (sem utilização de reagentes coletores), e o segundo utilizando 500g/t de ácido oléico como coletor para a mica, e 659,34g/t de óleo de pinho como espumante.

Efetua-se uma análise qualitativa de cada material das massas flotadas e deprimidas geradas nos ensaios de flotação realizados para cada amostra, onde os resultados mostraram que a flotação da mica sem utilização de coletores não é produtiva, pois para uma considerável recuperação em massa da massa flotada é necessário um tempo demasiado grande. Já os ensaios de flotação utilizando o ácido oléico como coletor demonstraram maiores eficiências na flotação da mica gerando na fração deprimida uma grande quantidade de quartzo e feldspato.

Faz-se necessário um estudo mais detalhado para a utilização do método de flotação para a concentração do feldspato e do quartzo presente no fino de pedreira estudado, pois neste trabalho só foi possível efetuar uma análise qualitativa dos resultados dos ensaios realizados.

**Palavras-chave:** Finos de Pedreira, Flotação, Ácido Oléico.

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte integrante do projeto de pesquisa “Aproveitamento dos Finos de Pedreira do Município de Tracuateua” o qual visa buscar alternativas viáveis técnica e econômica para o aproveitamento dos mesmos em função do estudo de suas propriedades para determinação de possíveis aplicações. Esta pesquisa investigou a possibilidade da concentração dos minerais de feldspato e quartzo contidos nos finos obtidos no processo de britagem de uma pedreira, utilizando para isso o método da flotação.

O município de Tracuateua situa-se na mesorregião nordeste do Estado do Pará, distante cerca de 169 km de Belém, possui em seu território uma pedreira que contribui para o desenvolvimento de sua economia que está baseada na agricultura, pecuária e turismo.

A rocha existente na região, comercializada na forma de brita, é uma rocha ígnea, plutônica, ácida, de granulação média denominada de granito.

Neste trabalho são apresentadas as principais etapas desenvolvidas para atingir o objetivo pretendido.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um dos grandes problemas do setor de produção de brita é a estocagem dos finos oriundos do processo de britagem. O agregado miúdo de pedra britada é o material residual, resultante da obtenção do agregado graúdo de pedra britada e apresenta dimensão máxima de 4,8 mm, e com material fino abaixo de 75  $\mu$ m acima de 5%. Este material é mais conhecido como pó de pedra ou areia artificial, de acordo com a norma NBR-9935 (ABNT, 1987b). Nas pedreiras, as rochas (granitos, gnaisses, basaltos, calcários, entre outras) ao serem cominuídas em circuitos de britagem terciária ou quarternária, visando à produção de agregados para a construção civil, resultam, basicamente em quatro produtos comerciais denominados:

- a) Brita 3 (70 a 50 mm);
- b) Brita 2 (50 a 25 mm);
- c) Brita 1 (25 a 12,5mm);
- d) Brita 0 (12,5 a 4,8mm);
- e) Pó de pedra (-4,8mm).

Enquanto as três primeiras encontram aplicações nobres (brita 3-lastro ferroviário, brita 2-agregado em grandes volumes de concreto e brita de base e sub-base de pavimento e brita 1-agregado de concreto esbelto e bombeado) a brita zero e o pó de pedra encontram somente aplicações marginais como matéria-prima para produção de massa asfáltica e pré-moldados (ALMEIDA, 2000). De acordo com Mendes (1999), estes finos têm sido apenas estocados em pilhas nas áreas das pedreiras, contribuindo para:

- (i) alteração da paisagem, criando um impacto ambiental;
- (ii) obstrução de canais de drenagem em virtude da deposição desses finos;
- (iii) geração de poeiras nas operações de britagem e formação de pilha.

Esse material pode ainda sofrer a ação das chuvas e ser drenado para os rios, causando assoreamento dos mesmos. Os finos naturais provenientes da lavra de pedreiras e os finos gerados na etapa de britagem são materiais que, devidamente processados, podem substituir a areia natural. Na região metropolitana de São Paulo, 5 a 10% do mercado de areia já são supridos a partir de finos de pedreiras de brita, com previsão de crescimento acelerado.(VALVERDE, 2001).

O Brasil apresenta em seu território uma grande diversidade de solos e formações geológicas, sendo possuidor de uma das maiores províncias minerais do mundo. Esta característica é de certa forma refletida na importância e na variedade da produção mineral brasileira que é internacionalmente reconhecida. Entretanto, mesmo com toda essa diversidade, a produção de minerais industriais, se comparada com padrões internacionais, pode ser classificada como pequena ou meramente extrativa, onde em geral é caracterizada por mineradoras de pequeno porte, onde é comum a prática de exploração manual ou semimecanizada.

No entanto, a indústria cerâmica vem crescendo significativamente nos últimos anos, e com isso ganhando mais e mais espaço no mercado nacional. Sendo a matéria prima para essa indústria o mineral industrial feldspato, aumentou-se conseqüentemente a demanda da produção desse mineral a fim de abastecer esse mercado tão promissor. Este aumento na demanda proporcionou uma intensificação nas pesquisas que visam fontes alternativas na produção de feldspato, sendo que uma das mais promissoras fontes alternativas deste vem sendo o aproveitamento dos finos oriundos do processo de britagem em pedreiras de rochas graníticas e gnáissicas, que devido a sua composição mineralógica podem constituir uma fonte potencial de feldspato e sílica. Tal aproveitamento pode não só aumentar o rendimento das pedreiras de brita, agregando valor ao subproduto da cominuição, como eliminar a formação de pilhas de estoque de material fino proveniente da cominuição.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Coleta de Amostras**

Para a execução do trabalho foi exigida a coleta de amostras dos finos de rejeito da usina de beneficiamento de uma pedreira em Tracuateua (PA).

Obedecendo as técnicas de amostragem, o material coletado (amostra primária) passou por etapas de preparação e adequação, buscando obter as características desejadas para os ensaios pretendidos. Seguindo o processo de amostragem foram realizadas homogeneizações e quarteamentos e separação de lotes devidamente identificados que foram armazenados para análise.

#### **3.2 Preparação das Amostras**

Após a coleta da amostra primária foi iniciado o processo de preparação da mesma para obtenção das amostras finais que foram utilizadas nos ensaios em laboratório.

Então foi dada seqüência na preparação das amostras que consistiu no uso de técnicas de amostragem baseadas na homogeneização e quarteamento do material. Foram realizados três quarteamentos por pilhas cônicas.

#### **3.3 Determinação da Quantidade de Material que Passa pela Peneira 0,075 mm por Lavagem**

Nesta etapa os procedimentos praticados foram baseados na norma NBR NM 46: Agregados – Determinação do material fino que passa através da peneira 0,075 mm, por lavagem. Esta norma MERCOSUL estabelece o método para determinação, por lavagem, em agregados, da quantidade de material mais fino que a abertura de malha da peneira de 0,075 mm. As partículas de argila e outros materiais que se dispersarem por lavagem, assim como materiais solúveis em água, serão removidos do agregado durante o ensaio.

Para essa etapa foram selecionadas três amostras. A 1ª amostra, a 2ª amostra e a 4ª amostra secas sofreram peneiramento a úmido – manualmente – pelas aberturas das peneiras 1,18 mm e 0,075 mm.

#### **3.4 Determinação da Composição Granulométrica**

Os procedimentos adotados obedeceram à norma NBR NM 248/2003: Agregados – Determinação da composição granulométrica. O objetivo desta norma MERCOSUL é prescrever o método para determinação da composição granulométrica em agregados destinados ao preparo do concreto.

A determinação da composição granulométrica das amostras antes trabalhadas foi realizada por peneiramento a seco com o agitador mecânico de peneiras. Esse ensaio se deu durante um intervalo de tempo de 30 minutos para cada amostra.

Antes das amostras serem peneiradas suas correspondentes massas iniciais foram medidas numa balança de precisão de 0,01 g.

Para esse ensaio foram utilizadas 10 peneiras com as seguintes aberturas, em milímetros, em ordem decrescente: 12,5; 9,5; 6,3; 4,75; 2,36; 1,18; 0,6; 0,3; 0,15 e 0,075. As imagens de cada fração granulométrica foram capturadas por um microscópio com um aumento de aproximadamente 10 vezes para visualizar a associação mineral presente nas partículas.

### 3.5 Execução dos Ensaios de Flotação

Para a realização dos ensaios de flotação, fez-se primeiramente uma análise qualitativa macroscópica das granulometrias, visando obter as faixas granulométricas com maiores eficiências na liberação de seus minerais. Escolheram-se então as faixas granulométricas:  $-1,18+0,6$  mm;  $-0,6+0,3$ mm;  $-0,3+0,15$ mm;  $-0,15+0,075$ mm.

Executaram-se os ensaios com caráter exploratório em uma célula de flotação do tipo Denver, conforme figura 1, visando a flotação das micas em relação aos minerais de feldspato e quartzo, sendo esses três minerais os que predominam nas amostras que foram flotada. Para tanto se fez duas baterias de ensaios de flotação utilizando as quatro granulometrias selecionadas para tal, sendo que: na primeira bateria de ensaios verificou-se a possibilidade e a eficiência da flotação natural da mica, ou seja, sem a utilização de nenhum reagente químico que auxiliasse e/ou acelerasse sua capacidade de flotar; e na segunda bateria de ensaios de flotação, estudou-se a eficiência da flotação da mica, utilizando para isso o ácido oléico como agente coletor para esses minerais.



Figura 1 - Célula de flotação utilizada

#### 3.5.1 Primeira bateria de ensaios-Flotação da mica sem adição de coletor

Os ensaios de flotação foram realizados em  $\text{pH} = 5$ , natural da polpa (não se utilizou reguladores de  $\text{pH}$ ), para todas as polpas das amostras. Adotou-se a porcentagem de sólidos da polpa igual a 40% para todos os ensaios de flotação. Em seguida, fez-se a determinação da massa da polpa em relação à massa de sólido das amostras conforme mostrado na tabela 1. Para isso determinou-se primeiramente qual a densidade de sólido de cada amostra. Todas as amostras obtiveram o mesmo valor que foi de  $2,5 \text{ g/cm}^3$ . Obteve-se então uma densidade de polpa de  $1,3 \text{ g/cm}^3$ . Com esses dados pode-se calcular, para cada amostra, o volume da polpa. Os resultados estão descrito na tabela 1.

**Tabela 1 - Primeira bateria de ensaio - Volume de polpa obtida em relação à massa da polpa com 40% de sólidos das amostras.**

Amostras	Faixas granulométricas (mm)	Massa de sólido (g)	Massa da polpa (g)	Volume da polpa (mL)
01-A	-1,18+0,6	1365,01	3412,50	2625,00
02-A	-0,6+0,3	1421,52	3553,80	2733,70
03-A	-0,3+0,15	1227,24	3068,10	2360,10
04-A	-0,15+0,075	1028,31	2570,70	1977,50

De posse dos devidos dados necessários, executou-se então o processo de flotação com 40% de sólidos, pH = 5 e com uma rotação de 800 rpm onde cada amostra por vez foi submetida aos seguintes procedimentos: fez-se a polpa da amostra e acrescentou-se 659,34g/t de óleo de pinho como espumante, em seguida condicionou-se essa amostra durante 4 minutos. A seguir fez-se a flotação que durou 25 minutos. Os parâmetros utilizados em cada ensaio encontram-se resumidos na tabela 2.

**Tabela 2 - Parâmetros utilizados para a execução dos ensaios de flotação sem a utilização de coletor**

Parâmetros Selecionados	Valores Utilizados
Ph da polpa	5
Espumante - (óleo de pinho)	659,34g/t
Condicionamento	2 minutos
Flotação	25 minutos

Após a realização dos ensaios de flotação, as massas flotada e deprimida foram postas para secar na estufa a uma temperatura de 110°C. Determinaram-se suas massas, seguido de suas devidas etiquetas e embalagem em recipientes plásticos.

### 3.5.2 Segunda bateria de ensaios - Flotação Com a Utilização de Ácido Oléico

As amostras com as granulometrias selecionadas para a segunda bateria de ensaios de flotação passaram, por vez, por uma sequência de procedimentos para a efetuação dos mesmos, onde foram executados em uma célula de flotação Denver com polpa apresentando o pH natural do meio igual a 5.

Executou-se primeiramente uma fase de condicionamento com uma rotação de 800 rpm e uma polpa com 60% de sólidos contendo 500g/t de Ácido Oléico. Condicionou-se então a polpa durante 4 minutos. A tabela 3 mostra as polpas e seus respectivos volumes gerados.

**Tabela 3 - Massas de polpa usadas no condicionamento com 60% de sólido da segunda bateria de ensaios de flotação.**

Amostras	Faixas Granulométricas (mm)	Massa de sólido (g)	Massa de polpas (g)
1-B	-1,18+0,6	1137,30	1895,50
2-B	-0,6+0,3	1396,85	2328,08
3-B	-0,3+0,15	1543,07	2571,78
4-B	-0,15+0,075	1101,17	1835,28

Após o condicionamento, acrescentou-se água na polpa obtida com 60% de sólido, diluindo-a até se tornar uma polpa com 40% de sólido e determinou-se a massa e o volume de polpa para essa porcentagem de sólido (ver tabela 4), em seguida acrescentou-se na polpa 654 g/t de óleo de pinho como agente espumante, condicionou-se então essa polpa durante 2 minutos. Realizada a fase de condicionamento, executaram-se os ensaios de flotação durante 10 minutos (ver figura 2). Os materiais flotado e deprimido foram postos para secar na estufa a uma temperatura de 110°C, seguida de estocagem.



Figura 2 - Execução da flotação com Ácido Oléico (amostra 03-B)

Tabela 4 - Massa de polpa e volume de polpa usadas na 2ª bateria de ensaios de flotação com 40% de sólidos.

Amostra	Faixas granulométricas (mm)	Massa de sólido (g)	Massa da polpa (g)	Volume da polpa (mL)
1-B	-1,18+0,6	1132,90	1895,50	1458,07
2-B	-0,6+0,3	1388,15	2328,08	1790,83
3-B	-0,3+0,15	1534,31	2571,78	1978,29
4-B	-0,15+0,075	1050,81	1835,28	1411,75

Para todas as amostras e suas respectivas granulometrias foram utilizados os mesmos parâmetros para realização dos ensaios de flotação com a utilização de Ácido oléico, onde estão descritos na tabela 5.

Tabela 5 - Parâmetros utilizados para realização dos ensaios de flotação com ácido oléico.

Parâmetros Selecionados	Valores Utilizados
pH da polpa	5
Coletor - Ácido oléico	500g/t
Condicionamento	4 minutos
Espumante - (óleo de pinho)	654 g/t
Condicionamento	2 minutos
Flotação	10 minutos

## 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Preparação das Amostras

Na preparação das amostras utilizando-se de homogeneização e quarteamento obtiveram-se duas amostras ao final de três quarteamentos por pilhas cônicas que equivaleu a duas massas diferentes de 13,54 Kg e 15,55 Kg. O material selecionado para outros ensaios sofreu outro quarteamento que resultou em duas outras

amostras. Essas amostras resultantes foram submetidas a novos quarteamentos cada uma para a obtenção final de quatro amostras com massa mínima de 1000 g cada. As massas obtidas após esses procedimentos não ultrapassaram os 2000 g, e corresponderam as seguintes massas de valores nomeados: 1ª amostra igual a 1770 g; 2ª amostra igual a 1455 g; 3ª amostra igual a 1715 g, e 4ª amostra igual a 1850 g.

#### 4.2 Resultados da Determinação do Material que passa pela Peneira de 0,075 mm, por Lavagem

Na determinação da quantidade de material que passa pela peneira 0,075 mm observa-se na tabela 6 as massas encontradas na execução do ensaio (retidas e passantes).

**Tabela 6 - Massa das amostras retidas e passantes no peneiramento**

Amostra	Massa original (g)	Massa retida (g)	Massa passante (g)
1ª	1770	1680	80
2ª	1455	1375	70
4ª	1845	1745	85

A perda em massa resultante do tratamento com água foi calculada em % da massa da amostra original e registrada como a % de material mais fino que a peneira de 0,075 mm por lavagem.

O resultado deve ser a média aritmética de duas determinações. Contudo, depois de efetuados os cálculos sobre a 1ª amostra e a 2ª amostra a média encontrada para  $m$  (% de material mais fino que 0,075 mm) foi de 5,3 % e a diferença entre as duas determinações equivaleu a 0,4 %, o que é aceitável.

#### 4.3 Resultados da Distribuição Granulométrica

Os peneiramentos foram realizados nas três amostras e a seguir é mostrado na tabela 7 o resultado da distribuição granulométrica da 1ª amostra.

**Tabela 7 - Distribuição Granulométrica da 1ª amostra**

Fração granulométrica (mm)	Massa Retida (g)	% Retida	% Retida Acumulada	% Passante Acumulada
+12,5	0,00	0,00	0,00	100
-12,5+9,5	7,02	0,51	0,51	99,49
-9,5+6,3	14,78	1,07	1,58	98,42
-6,3+4,75	62,32	4,53	6,11	93,89
-4,75+2,36	292,4	21,23	27,34	72,66
-2,36+1,18	283,37	20,58	47,92	52,08
-1,18+0,6	304,29	22,10	70,02	29,98
-0,6+0,3	144,9	10,52	80,54	19,46
-0,3+0,15	110,96	8,06	88,60	11,4
-0,15+0,075	132,77	9,64	98,24	1,76
-0,075	24,28	1,76	100,00	0,00
$\Sigma$	1377,09	100		

#### 4.4 Análise dos Resultados dos Ensaios de Flotação

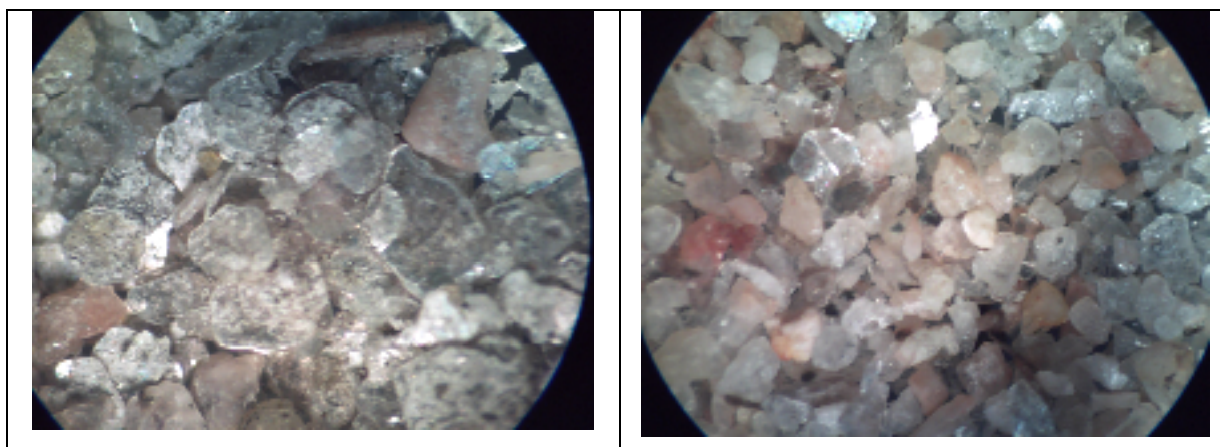
##### 4.4.1. Resultados da primeira bateria de ensaios - flotação da mica sem coletor

Os resultados obtidos no processo de flotação sem a utilização de coletor mostraram que para os parâmetros utilizados na realização dessa primeira bateria de ensaios, a recuperação em massa do material flotado se demonstra pouco produtiva, onde para as amostras 01-A, 02-A, e 03-A, essa recuperação não ultrapassou 1 %. Entretanto a amostra 04-A obteve uma recuperação de massa flotada de 6,51 % efetuando assim uma maior eficiência no processo se comparada com as amostras anteriores. A tabela 8 mostra os resultados obtidos após a primeira bateria de ensaios de flotação realizada.

**Tabela 8 - Resultados dos ensaios da primeira bateria de flotação.**

<b>Amostras</b>	<b>Faixas granulométricas (mm)</b>	<b>Massa inicial (g)</b>	<b>Massa flotada (g)</b>	<b>Massa do deprimido(g )</b>	<b>Recuperação em massa do flotado (%)</b>
01-A	-1,18+0,6	1365,00	3,90	1354,21	0,28
02-A	-0,6+0,3	1421,52	4,20	1406,60	0,29
03-A	-0,3+0,15	1227,24	4,80	1215,54	0,39
04-A	-0,15+0,075	1028,31	66,70	953,30	6,51

Fez-se uma análise qualitativa dos materiais gerados no processo de flotação realizado para essa primeira bateria de ensaios, utilizando-se para isso um microscópio binocular com um aumento de 10x, onde se pode observar que nas amostras 01-A, 02-A, e 03-A, as massas flotadas são formadas predominantemente por minerais de mica de variedade muscovita (ver figura 3), sendo que a amostra 03-A apresentou uma pequena quantidade de minerais de quartzo e de feldspato. Na amostra 04-A a muscovita está presente em grande quantidade na massa flotada, entretanto pode-se evidenciar a presença de minerais de feldspato em proporções significativas para essa massa flotada.



**Figura 3- Massa flotada (esquerda) e deprimida (direita) da amostra 03-A (-0,3+0,15 mm)**

No material deprimido gerado pela primeira bateria de ensaios de flotação não houveram alterações significativas devido à baixa porcentagem de material flotado para as esses ensaios realizados.



#### 4.4.2. Resultados da segunda bateria de ensaios - flotação com a utilização de ácido oléico

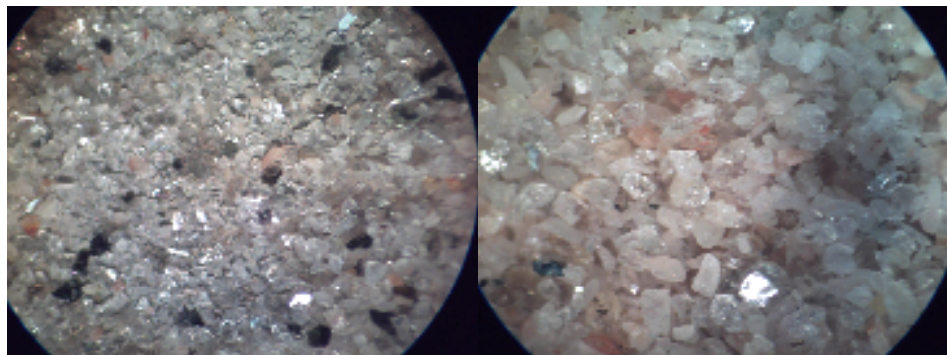
Os resultados obtidos no processo de flotação com a utilização de Ácido Oléico como coletor mostraram que, com a presença desse reagente químico, a flotação se demonstra mais eficiente. As amostras que passaram por esse processo de flotação obtiveram em geral uma boa recuperação em massa do material flotado, chegando a 20,74 % na amostra 04-B. A tabela 9 resume os resultados gerados para essa segunda bateria de ensaios de flotação.

**Tabela 9 - recuperação em massa das amostras pertencentes à segunda bateria de flotação**

Amostras	Frações granulométricas (mm)	Massa inicial (g)	Massa flotada (g)	Massa de rejeito (g)	Recuperação em massa (%)
01-B	-1,18+0,6	1132,90	15,76	111,54	1,39
02-B	-0,6+0,3	1388,15	68,44	1316,81	4,93
03-B	-0,3+0,15	1534,31	227,17	1306,90	14,81
04-B	-0,15+0,075	1050,81	217,75	832,15	20,74

Executou-se uma análise mineralógica qualitativa de cada material gerado (massa flotada e deprimida) pelo processo de flotação pertencente à segunda bateria de ensaios realizada. Para tanto, utilizou-se um microscópio binocular com aproximação de 10x.

Os resultados mostraram que nas amostras 01-B e 02-B, as massa flotadas apresentaram uma constituição essencialmente formada de mica presente na variedade muscovita. A amostra 03-B foi a que demonstrou uma maior eficiência na flotação de minerais de mica (ver figura 4). Sendo que esse obteve uma grande recuperação em massa flotada, que é composta em sua maior quantidade por minerais de mica, evidenciando em sua massa uma baixa, porém significativa quantidade de minerais de quartzo e feldspato; A amostra 04-B, apesar de ter uma grande recuperação em massa, sua massa flotada apresenta uma grande quantidade de minerais de feldspato e quartzo, deixando a desejar, portanto na eficiência do processo de flotação de mica.



**Figura 4 - Massa flotada (esquerda) e massa do deprimido (direita) da amostra 03-B (-0,3+0,15 mm)**

## 5 CONCLUSÃO

Dentro do objetivo do presente trabalho que foi proposto para realização, conclui-se que a mica presente nos finos de pedra de Tracuateua pode ser flotada em relação aos minerais de quartzo feldspato.

As granulometrias que se demonstraram ótimas para essa flotação foram às de faixas granulométricas -0,6 +0,3 mm e -0,3 +0,15 mm. Sendo essas faixas as que obtiveram as maiores recuperações em massa com maiores quantidades de micas presentes em seu material.

As amostras ensaiadas com a presença de Ácido oléico como coletor apresentaram maiores eficiências e produtividade para a flotação de mica onde que na amostra de granulometria -0,3 +0,15 mm a massa flotada obteve um recuperação em massa de 14,8 % enquanto que para a amostra de mesma granulometria ensaiada sem a utilização de Ácido Oléico, o valor de recuperação em massa do flotado foi de 0,39 %, sendo que as duas amostras apresentam uma quantidade significativa de minerais de mica.

Em todas as amostras flotadas houve a presença de contaminantes de feldspato na massa flotada.

Pode-se concluir com este trabalho que os rejeitos gerados pelas pedreiras de granito da região de Tracuateua - PA apresentam teores elevados de feldspatos, que após serem beneficiados podem ser utilizados como matéria-prima nas indústrias de cerâmica e vidro.

Apesar dos resultados obtidos no processo de flotação, faz-se necessário a realização de novos estudos para esses finos de pedreira de Tracuateua, de modo a obter uma adequação dos parâmetros realizados, bem como uma análise quantitativa dos materiais gerados com o processo de flotação.

## 6 REFERÊNCIAS

Almeida, S.L.M. **Aproveitamento de rejeitos de Santo Antônio de Pádua, RJ para produção de brita e areia**. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Minas, 118p. São Paulo, 2000.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9935: agregados - terminologia**. Rio de Janeiro, 1987b. 6 p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR NM 248 : Agregados – Determinação da composição granulométrica**, 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR NM 46 : Agregado – determinação do material fino que passa através da peneira 75 µm, por lavagem**, 2003.

Mendes, K. S. **Viabilidade do emprego de finos de basalto em concreto compactado a rolo**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 109p. São Paulo, 1999.

Neto, C.S. **A importância dos conceitos tecnológicos na seleção dos agregados para argamassas e concretos**. Areia e Brita, nº 12, p. 26-28, 1999.

Valverde, F. M. **Agregados para Construção Civil**. Sumário Mineral Brasileiro. DNPM/MME – Brasília, 2001.2p. Disponível em: [www.dnpm.gov.br](http://www.dnpm.gov.br). Acesso em : 15/02/2005.

## 7 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Coordenação da Área Profissional de Mineração do CEFET/PA por disponibilizar a infra-estrutura necessária para realização dos ensaios, à Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Pará e ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica júnior.