

# ESTUDO DA REPRODUTIBILIDADE DA FLOTAÇÃO EM COLUNA DE MINÉRIO DE FERRO EM ESCALA DE BANCADA PARA PILOTO<sup>(01)</sup>

Reginaldo Lúcio Carlos de Medeiros<sup>(02)</sup>

William Whitaker<sup>(02)</sup>

Aloísio Antônio Melo Borges<sup>(03)</sup>

Jader Martins<sup>(04)</sup>

## RESUMO

Nesta pesquisa buscou-se desenvolver procedimentos experimentais para a realização de ensaios de concentração de minério de ferro em coluna de flotação, principalmente, a nível de bancada.

Foram realizados ensaios de concentração em coluna de flotação, nas escalas de bancada e piloto, com duas amostras de minério de ferro, a primeira coletada na alimentação da flotação convencional, com 53,25% de ferro e 60% da massa retida em 0,044 mm, e, a segunda, coletada na alimentação da etapa de flotação em coluna, com 66,74% de ferro e 74% passante em 0,044mm, provenientes da Samarco Mineração S.A..

A reprodutibilidade dos resultados obtidos nos ensaios em escala de bancada foi averiguada através de comparações com resultados obtidos em ensaios realizados em escala piloto e também com resultados industriais obtidos pela Samarco Mineração S.A..

Palavras chave: Flotação em Coluna, Minério de Ferro.

---

(01) - Trabalho a ser apresentado no I Simpósio Brasileiro de Minério de Ferro: Caracterização, Beneficiamento e Pelotização, Ouro Preto, MG, 14 a 17 de outubro de 1996.

(02) - Alunos do Curso de Engenharia de Minas da Escola de Minas - UFOP.

(03) - Engenheiro de Minas, M.Sc. - Prof. do Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas - UFOP.

(04) - Engenheiro Químico, Ph.D. - Chefe do Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas - UFOP.

## **INTRODUÇÃO**

O aproveitamento das imensas reservas de minério de ferro itabiríticos na região do Quadrilátero Ferrífero tem-se tornado possível com o desenvolvimento do processo de flotação em coluna. Este processo tem apresentado uma série de vantagens sobre o processo convencional de flotação.

A região do Quadrilátero Ferrífero se caracteriza pelo elevado número de colunas de flotação instaladas, utilizadas na concentração de minérios de ferro. Ainda assim, percebe-se que pouco tem sido investigado, ou mesmo publicado, sobre a assunto. A maioria dos trabalhos realizados em coluna de flotação se referem a minérios sulfetados.

É sabido que o custo de pesquisa e desenvolvimento de flotação em coluna de minério de ferro em escala piloto, além de ser mais elevado, comparativamente à escala de bancada, apresenta uma série de dificuldades como estabilidade do processo, controle das variáveis e manuseio de material, além de outras. A possibilidade de realizar ensaios confiáveis em bancada trará benefícios no desenvolvimento do processo de flotação em coluna.

Este trabalho procurou verificar a reprodutibilidade dos testes realizados em bancada com testes piloto e industrial.

## **OBJETIVOS**

Neste trabalho buscou-se, principalmente, desenvolver uma metodologia para a realização de ensaios de concentração de minério de ferro através de coluna de flotação na escala de bancada e, posteriormente, averiguar a reprodutibilidade dos resultados obtidos nestes ensaios, através de comparações com resultados obtidos em escala piloto e, até mesmo, obtidos industrialmente.

## **METODOLOGIA**

### **Amostras**

Foram utilizadas nos ensaios de concentração em coluna de flotação, realizados nas escalas de bancada e piloto, duas amostras de minério de ferro: a primeira coletada na alimentação da flotação convencional e a segunda coletada na alimentação da etapa de flotação em coluna da usina de beneficiamento da Samarco Mineração S.A. Neste trabalho foram denominadas Amostra A e Amostra B, respectivamente.

## Preparação das Amostras

As amostras foram preparadas da mesma maneira, segundo o fluxograma apresentado na figura 1:



Figura 1 - Fluxograma de preparação das amostras

Na tabela 1 são apresentados os teores dos principais componentes químicos de cada amostra e nas tabelas 2 e 3, suas distribuições granulométricas.

Tabela 1 - Teores dos principais componentes químicos

Teores dos Elementos ou Compostos (%)	Amostra A	Amostra B
Fe	53,25	66,74
SiO <sub>2</sub>	29,35	2,21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,93	0,24
P	0,018	0,035

Tabelas 3 e 4 - Distribuição granulométrica das Amostras A e B

AMOSTRA A		AMOSTRA B	
Tamanho (mm)	% Retida Acumulada	Tamanho (mm)	% Retida Acumulada
0,589	0,16	0,589	0,01
0,417	0,93	0,417	0,08
0,295	2,83	0,295	0,17
0,208	6,72	0,208	0,35
0,147	14,64	0,147	1,05
0,104	25,71	0,104	3,25
0,074	37,01	0,074	8,37
0,052	53,97	0,052	20,21
0,044	58,18	0,044	26,29

## Reagentes utilizados

Nos ensaios realizados nas escalas de bancada e piloto foi utilizado como depressor o amido de milho (solução 1%), como coletor a amina FLOTIGAN EDA-B da Hoechst (solução 1%) e como modulador de pH soda cáustica (solução 5%).

### Ensaio em escala de bancada

A coluna utilizada nos ensaios realizados em bancada possui 30mm de diâmetro e 700mm de altura em sua extensão máxima (coluna completa), podendo ser reduzida para 450mm (coluna reduzida), com a retirada de um módulo. Uma bomba de vácuo trabalha associada à coluna fornecendo o ar necessário para promover a sua aeração.

Os ensaios foram realizados de acordo com os procedimentos apresentados a seguir:

- condicionamento da polpa, em pH 10,5, com amido, por seis minutos, cuja porcentagem de sólidos foi de 25%. O condicionamento foi realizado em um becker onde a agitação foi feita através de barra magnética;
- regulagem do aerador na pressão e vazão adequadas, determinadas em ensaios preliminares;
- adição da polpa já condicionada, com o amido, através de um funil, na parte superior da coluna;
- adição da amina;
- coleta do flotado ao longo do tempo de duração do ensaio;
- coleta do afundado, após o término do ensaio.

### Ensaio em escala piloto

A coluna utilizada nos ensaios em escala piloto possui 6,30m de altura e 50mm de diâmetro interno. O conjunto é formado por um compressor que fornece ar para o sistema de aeração da coluna, por duas bombas peristálticas, uma utilizada para descarregar o afundado e a outra, utilizada para alimentar a polpa na coluna. Compõe ainda o conjunto dois condicionadores de polpa, sendo um condicionador pulmão e o outro condicionador principal.

Os ensaios foram realizados de acordo com os procedimentos apresentados a seguir:

- condicionamento da polpa com amido, por cerca de seis minutos, em pH 10,5;
- regulagem da pressão e vazão de ar do aerador adequadas para a realização do ensaio;
- ajuste da vazão de água de lavagem;
- acionamento das bombas de alimentação de polpa e de descarga do afundado;
- regulagem da vazão de polpa da alimentação;
- ajuste da dosagem de amina;
- regulagem da vazão da descarga do afundado procurando manter a interface polpa-espuma estável e constante;
- coleta dos produtos, flotado e afundado;
- realização de amostragem, com o processo em regime.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Ensaio em escala de bancada

Inicialmente, foram realizados ensaios exploratórios visando estabelecer a porcentagem de sólidos na polpa mais adequada para trabalhar em escala de bancada. Nestes ensaios, a dosagem de amina, a dosagem de amido, o pH, o tempo de duração dos ensaios, a vazão e a pressão de ar foram mantidas constantes. Os resultados destes ensaios são apresentados nas tabelas 4, 5, 6, 7 e 8.

Tabela 4 - Resultados dos ensaios realizados com a Amostra A em coluna reduzida(450mm) onde a porcentagem de sólidos na polpa foi a única variável.

Ensaio	% de sólidos na polpa	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
01	4	63,73	5,90	73,09	95,22	14,69
02	7,5	62,90	6,97	82,76	97,64	19,65
03	11	65,70	3,16	75,80	95,82	8,16
04	14	53,05	21,56	96,73	98,57	71,05
05	17	55,35	18,08	89,42	97,66	55,08

Condições em que foram realizados estes ensaios: pH - 10,5; dos. de amido - 1000 g/t; dos. de amina - 150 g/t.

Com base nos resultados apresentados na tabela 4, o valor da porcentagem de sólidos na polpa mais adequado para a realização de ensaios com coluna reduzida(450mm), utilizando a Amostra A, estaria em torno de 11% de sólidos(ensaio 03).

Tabela 5 - Resultados dos ensaios realizados com a Amostra A em coluna completa(700mm) onde a porcentagem de sólidos na polpa foi a única variável.

Ensaio	% de sólidos na polpa	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
06	5	58,33	14,12	90,88	98,40	45,72
07	7	62,20	8,45	87,36	98,17	25,15
08	9	62,48	6,92	82,48	97,35	19,44
09	11	63,68	6,29	68,29	92,08	14,63
10	25	64,71	4,27	48,63	70,21	7,07

Condições em que foram realizados estes ensaios: pH - 10,5; dos. de amido - 1000 g/t; dos. de amina - 150 g/t.

Tabela 6 - Resultados dos ensaios realizados com a Amostra A em coluna completa(700mm) onde a porcentagem de sólidos na polpa foi a principal variável.

Ensaio	% de sólidos na polpa	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
11	7	63,38	6,78	75,81	90,22	17,51
12	9	64,29	5,53	76,33	92,15	14,38
13	9	49,11	27,75	94,66	87,30	89,40

Os ensaios 11 e 12 foram realizados nas seguintes condições: pH - 10,5, dosagem de amido - 1000 g/t; dosagem de amina - 150 g/t. No ensaio 13 a dosagem de amido foi de 800 g/t e a dosagem de amina de 90 g/t.

Observando os resultados apresentados nas tabelas 5 e 6, pode-se dizer que a porcentagem de sólidos na polpa mais adequada para a realização de ensaios em coluna completa(700mm), utilizando a Amostra A, estaria em torno de 9% de sólidos(ensaios 8 e 12) e com dosagens de amina menores uma maior parte da sílica reporta-se para o afundado(ensaio 13).

Dos ensaios realizados com a Amostra A em coluna completa(700mm) as recuperações de massa são maiores do que naqueles ensaios realizados em coluna reduzida(450mm), para casos onde obteve-se valores de distribuição de ferro no concentrado bem próximos. Isto ocorre, provavelmente, devido ao efeito gravitacional(ensaios 2, 3, 7 e 8) que age sobre as partículas.

Tabela 7 - Resultados dos ensaios realizados com a Amostra B em coluna reduzida(450mm) onde a porcentagem de sólidos na polpa foi a única variável.

Ensaio	% de sólidos na polpa	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
14	4	67,49	1,20	96,24	98,70	50,62
15	7,5	67,50	0,88	83,02	84,04	33,05
16	11	67,53	0,84	76,05	76,81	28,90
17	14	67,12	0,85	55,49	55,91	21,34
18	17	67,53	0,90	65,55	66,32	26,69

Condições em que foram realizados estes ensaios: pH - 10,5; dos. de amido - 1000 g/t; dos. de amina - 150 g/t.

Tabela 8 - Resultados dos ensaios realizados com a Amostra B em coluna completa(700mm) onde a porcentagem de sólidos na polpa foi a única variável.

Ensaio	% de sólidos na polpa	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
19	5	67,61	0,70	70,08	70,74	22,19
20	7	67,16	0,89	82,96	83,72	33,41
21	9	67,17	0,85	84,07	71,78	32,33
22	11	67,53	0,83	85,78	88,78	32,21

Condições em que foram realizados estes ensaios: pH - 10,5; dos. de amido - 1000 g/t; dos. de amina - 150 g/t.

A partir dos resultados apresentados nas tabelas 7 e 8, pode-se dizer que a porcentagem de sólidos na polpa mais adequada para a realização de ensaios em coluna reduzida(450mm), utilizando a Amostra B, estaria entre 4 e 7,5% de sólidos(ensaios 14 e 15) e em coluna completa(700mm), estaria entre 9 e 11%(ensaios 21 e 22).

Com a definição das porcentagens de sólidos na polpa mais adequadas para a realização dos ensaios com as amostras A e B, foram realizados ensaios com o objetivo de fazer uma avaliação preliminar sobre a influência das dosagens de amido e amina no desempenho dos mesmos. Os resultados são apresentados nas tabelas 9, 10 e 11.

Tabela 9 - Resultados dos ensaios realizados com a Amostra A em coluna reduzida(450mm) onde a dosagem de amido foi a principal variável.

Ensaio	Dosagem de Amido (g/t)	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
23	1200	55,90	18,70	86,86	91,17	55,34
03	1000	65,70	3,16	75,80	95,82	8,16
24	800	57,62	14,77	84,93	91,89	42,73
25*	800	51,83	23,78	92,53	90,06	74,97
26	600	60,93	7,79	77,93	89,16	20,68
27*	600	50,38	26,13	92,46	87,48	55,61

Condições em que foram realizados estes ensaios: pH - 10,5; dos. de amina - 150 g/t; porcentagem de sólidos na polpa - 11%.

(\*) - Ensaios realizados com dosagem de amina igual a 90 g/t.

Observando os resultados apresentados na tabela 9, conclui-se que a dosagem de amido mais indicada para a realização de ensaios em coluna reduzida com a Amostra A, estaria em torno de 1000 g/t.

Tabela 10 - Resultados dos ensaios realizados com a Amostra A em coluna reduzida(450mm) onde a dosagem de amina foi a única variável.

Ensaio	Dosagem de Amina (g/t)	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
28	180	63,96	6,19	73,17	87,88	15,43
03	150	65,73	3,16	75,80	95,82	8,16
29	120	60,45	12,50	78,79	89,43	33,55
30	90	58,57	14,03	82,28	90,49	39,38

Condições em que foram realizados estes ensaios: pH - 10,5; dos. de amido - 1000 g/t; porcentagem de sólidos na polpa - 11%.

Com base nos resultados apresentados na tabela 10, a dosagem de amina mais adequada para a realização de ensaios em coluna reduzida(450mm) com a Amostra A, estaria em torno de 150 g/t.

Tabela 11 - Resultados dos ensaios realizados com a Amostra B em coluna completa(700mm) onde a porcentagem de sólidos e o pH foram constantes.

Ensaio	Dosagens de Amido e Amina (g/t)	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
31	1000/120	67,30	1,03	94,73	95,53	44,15
32	1000/90	66,63	1,66	92,83	92,68	69,72
33	800/90	67,37	1,09	78,33	79,07	38,63
34	800/60	66,92	1,62	72,86	73,06	53,40

Condições em que foram realizados estes ensaios: pH - 10,5; porcentagem de sólidos na polpa - 9%.

Observando os resultados apresentados na tabela 11, as dosagens de amido e amina mais indicadas para a realização de ensaios em coluna completa com a Amostra B, seriam 1000 g/t e de 90 a 120 g/t, respectivamente.

### Ensaio em escala piloto

Estes ensaios foram realizados a partir dos resultados obtidos nos ensaios em escala de bancada com as Amostras A e B. Os resultados obtidos são apresentados na tabela 12.

Tabela 12 - Resultados dos ensaios realizados com as Amostras A e B.

Ensaio	Dosagens de Amido e Amina (g/t)	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distribuição de Fe no Conc. (%)	Distribuição de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)
35	1000/150	56,07	16,92	84,30	88,76	48,60
36	800/90	55,96	18,44	76,62	80,52	48,14
37	1000/120	67,40	1,43	95,34	96,29	61,69
38	800/90	67,68	1,20	94,90	96,24	51,53

Condições em que foram realizados estes ensaios: pH - 10,5; porcentagem de sólidos na polpa - 40%.

Obs.: Os ensaios 35 e 36 foram realizados com a Amostra A e os ensaios 37 e 38 com a Amostra B.

Os altos teores de SiO<sub>2</sub> no concentrado obtido nos ensaios 35 e 36, provavelmente estão relacionados com o comprimento da coluna piloto(6,30m) e com a distribuição granulométrica da Amostra A, apresentada na tabela 2. Observando esta tabela constata-se que 54% das partículas são maiores do que 0,052mm, 37% são maiores do que 0,074mm, o que juntamente com o comprimento da coluna pode ter influenciado no destino das partículas de SiO<sub>2</sub> maiores. O efeito gravitacional ao longo de uma coluna de 6,30m fez com que estas partículas se dirigissem para o afundado, diminuindo a seletividade.

Os resultados dos ensaios em bancada, realizados com coluna completa(700mm) e reduzida(450mm), já indicavam para esta direção, ou seja, obteve-se melhores resultados com coluna reduzida.

Está previsto, dentro da continuidade desta pesquisa, a realização de mais ensaios em escala piloto, principalmente com a Amostra A em uma coluna de comprimento menor.

Nas tabelas 13 e 14 são apresentados os resultados obtidos nos ensaios em escala piloto e os resultados correspondentes, realizados em escala de bancada com as Amostras A e B, respectivamente.

Tabela 13 - Resultados obtidos em ensaios de bancada e piloto com a Amostra A.

Tipo de Ensaio	Dosagens de Amido/ Amina (g/t)	% de sólidos na polpa	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distrib. de Fe no Conc. (%)
bancada-C.R.	1000/150	11	65,70	3,16	75,80	95,82
bancada-C.R.	1000/150	9	63,68	6,29	68,29	92,80
bancada-C.C.	1000/150	9	64,29	5,53	76,33	92,15
piloto	1000/150	40	56,07	16,92	84,30	88,76
bancada-C.C.	800/90	9	49,11	27,75	94,66	87,30
piloto	800/90	40	55,95	18,44	76,62	80,52

C.R. - Coluna Reduzida(450mm) ; C.C. - Coluna Completa(700mm).

De acordo com o apresentado na tabela 13, para dosagem de amido de 1000g/t e de amina de 150g/t, os resultados obtidos em escala piloto são piores do que os resultados obtidos em bancada. A recuperação de massa foi em média, 10 pontos percentuais maior, o teor de Fe no concentrado foi 8 pontos percentuais menor, o teor de SiO<sub>2</sub> no concentrado foi alto, provavelmente em consequência do comprimento da coluna piloto e da distribuição granulométrica da amostra, que geram baixa seletividade, conforme mencionado anteriormente. A distribuição de Fe no concentrado(88,76%), embora menor que as obtidas em bancada pode ser considerada boa. Para dosagens de amido de 800g/t e de amina de 90g/t, tantos os resultados obtidos em bancada, quanto os obtidos em escala piloto não foram considerado bons.

Tabela 14 - Resultados obtidos em ensaios de bancada e piloto com a Amostra B.

Tipo de Ensaio	Dosagens de Amido/ Amina (g/t)	% de sólidos na polpa	Teor de Fe no Conc. (%)	Teor de SiO <sub>2</sub> no Conc. (%)	Recup. de Massa (%)	Distrib. de Fe no Conc. (%)
bancada-C.C.	1000/120	9	67,30	1,03	94,73	95,73
piloto	1000/120	40	67,40	1,43	95,34	96,29
bancada-C.C.	800/90	9	67,37	1,09	78,33	79,07
piloto	800/90	40	67,68	1,20	94,90	96,24

C.C. - Coluna Completa(700mm).

Os dados apresentados na tabela 14 mostram que os resultados obtidos nos ensaios em escala de bancada e piloto com dosagens de amido de 1000g/t e de amina de 120g/t estão muito próximos e, assim pode-se afirmar que houve reprodutibilidade. Para

dosagens de 800g/t de amido e 90g/t de amina, praticamente manteve-se constante o teor de Fe no concentrado, mas a recuperação de massa foi maior, e como consequência, a distribuição de Fe no concentrado também foi maior.

## CONCLUSÕES

Os resultados apresentados neste trabalho demonstraram a aplicabilidade da coluna de flotação em escala de bancada para a realização de ensaios em laboratório com minério de ferro. Demonstraram ainda, a reprodutibilidade dos resultados obtidos nos ensaios realizados nesta escala para piloto.

A otimização das variáveis de processo, prevista na seqüência deste trabalho, poderá confirmar os resultados obtidos, além de poder demonstrar vantagens na utilização da coluna de flotação para tratamento do minério que hoje é concentrado em células convencionais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a valorosa contribuição da Samarco Mineração S.A. para a realização deste trabalho, especialmente aos Engenheiros Geraldo Magela e Norberto Turíbio, sem a qual não seria possível a realização do mesmo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PERES, A.E.C., **Físico-química de Superfícies**, Universidade Federal de Ouro Preto, 1995.
- Cominco Engineering Services Ltda. Colunas de Flotação. Manual de Operações da Samarco Mineração S. A.. Projeto Alegria. 1991.
- PERES, A.E.C.; ARAÚJO, A.C. . **Células de Flotação: Novas Tendências e Panorama Brasileiro**; Flotação, Fundamentos, Prática e Meio Ambiente; Anais do III Encontro do Hemisfério Sul sobre Tecnologia Mineral e XV Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia, São Lourenço, MG, Brasil, Publicação ABTM, p. 605-615, 1992.
- AQUINO, J.A.; SANTANA, A.N., **Flotação em Coluna Aplicada a um Minério de Ferro**; Flotação, Fundamentos, Prática e Meio Ambiente; Anais do III Encontro do Hemisfério Sul sobre Tecnologia Mineral e XV Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia, São Lourenço, MG, Brasil, Publicação ABTM, p. 467-493, 1992.
- CRAWFORD, R.; RALTON, J., **The Influence of Particles Size and Contact Angle in Mineral Flotation**, International Journal of Mineral Processing, p. 252-253, 1987.

- GUIMARÃES, R.C.; PERES, A.E.C., **Máquinas de Flotação**; Apostila físico-química de Superfícies, Universidade Federal de Ouro Preto, 1995.
- FINCH, J.A. ; DOBBY, G.S., **Particle Size Dependence in Flotation Derived From a Fundamental Mode of Capture Process**; International Journal of Mineral Processing; p. 252-253, 1987.
- RICE, R.; TUPPERAINEN, J.M.I.; HEDGE, R.M., **Dispersion and Hold-up in Bubble Column - Comparison of Rigid and Flexible Spargers**; The Canadian Journal of Chemistry Engineering; Vol. 59, p. 677-681, 1981.
- YANATOS, J.B.; BERGH, L.G., **Parametros de Diseno y Operacion de Columnas de Flotacion**; Flotação, Fundamentos, Prática e Meio Ambiente; Anais do III Encontro do Hemisfério Sul sobre Tecnologia Mineral e XV Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Hidrometalurgia, São Lourenço, MG, Brasil, Publicação ABTM, p. 511-528, 1992.
- FURTADO, J.R.V.; PERES, A.E.C., **Flotação em Coluna**; Curso de beneficiamento de Minérios; Associação Brasileira de Metais; Fundação Cristiano Ottoni. EEUFGM, p. 128-132, 1988.

# REPRODUBILITY STUDY OF IRON ORE COLUMN FLOTATION IN BENCH SCALE TO PILOT SCALE

## ABSTRACT

This work aimed to develop experimental procedures in order to carry out concentration tests by column flotation of iron ore, in a bench scale.

Concentration tests were done in a bench scale and pilot plant, using two sample of iron ore: the first originated from the feed of conventional cell flotation (53,25% iron content and 60% of material plus 0,044mm) and the second originated from the feed of the column flotation (66,74% iron content and 74% material minus 0,044mm).

The reproducibility of results from tests carried out on bench scale was compared with results from pilot and industrial plants.

**Key-words:** Column Flotation, Iron ore.