

FORNECEDORES DE TECNOLOGIAS PARA GESTÃO E MANEJO DE REJEITOS DE MINERAÇÃO

Data: 5 e 6 de junho de 2019

Horário: 8h30 às 18h

Local: Belo Horizonte (MG)

Realização:



IBRAM
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO
Qualificar Minérios, Associar e
Conectar Minérios do Brasil



CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e
Agricultura de Minas Gerais

Apoio institucional:

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL



SINDIEXTRA
Associação Nacional das Indústrias Extra-Setoriais



IBRAM

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO
Brazilian Mining Association
Câmara Mineira de Brasil

**FORNECEDORES DE TECNOLOGIAS PARA GESTÃO E MANEJO DE
REJEITOS DE MINERAÇÃO**

**Estudo fundamental e tecnológico do Tratamento
de rejeitos de Flotação e de barragem de minério
de ferro**

**LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA MINERAL E
AMBIENTAL**

PUC-RIO

Maurício L. Torem

Estudo fundamental e tecnológico do Tratamento de rejeitos de Flotação e de barragem de minério de ferro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. ESTUDOS FUNDAMENTAIS
3. FLOTAÇÃO DE REJEITOS
4. TÉCNICAS ALTERNATIVAS
5. FLUXOGRAMA DE PROCESSAMENTO

INTRODUÇÃO

COLETOR ANIÔNICO - DERIVADO DE ÓLEO DE SOJA

- Mistura de ácidos graxos
- Coletor aniônico
- Alta cinética de degradação
- Baixa toxicidade

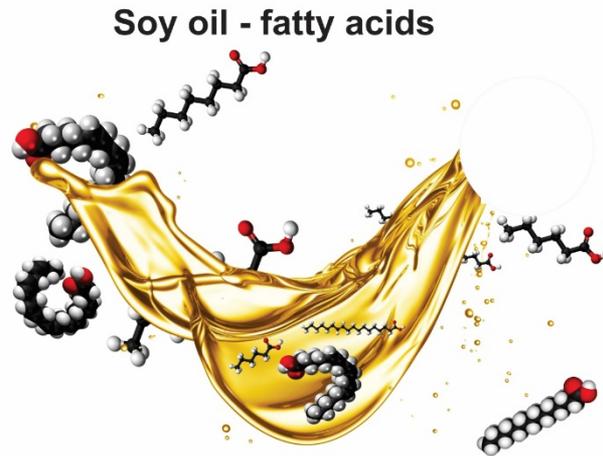


Figura 1. Coletor aniônico

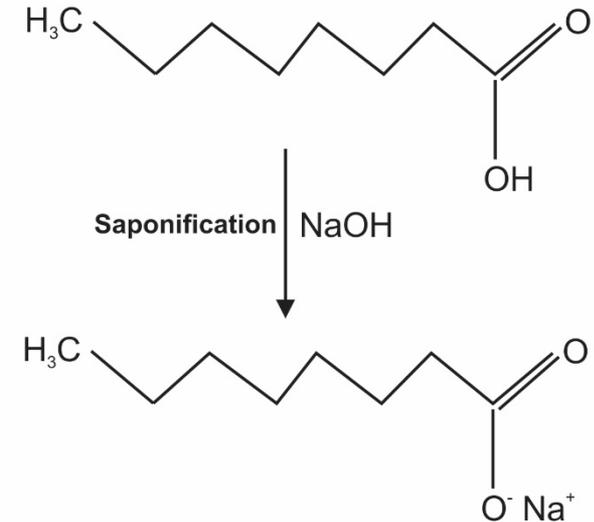
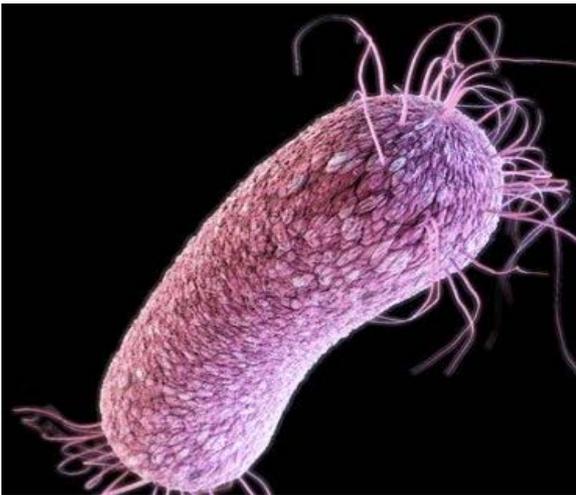


Tabela 1. Composição dos ácidos graxos presentes no coletor (%)

Láurico C12	Mirístico C14	Palmítico C16	Esteárico C18	Arachidic C20	Palmitoléico C16:1	Oléico C18:1	Linoléico C18:2	Linolênico C18:3
0,42	0,39	16,43	4,14	0,30	0,14	18,37	52,80	4,33

INTRODUÇÃO

BIORREAGENTES –
Microrganismos e seus produtos
metabólicos
Biocoletores, bioespumantes,
biodepressores e biofloculantes



Polissacarídeos

Proteínas

Fosfolipídios

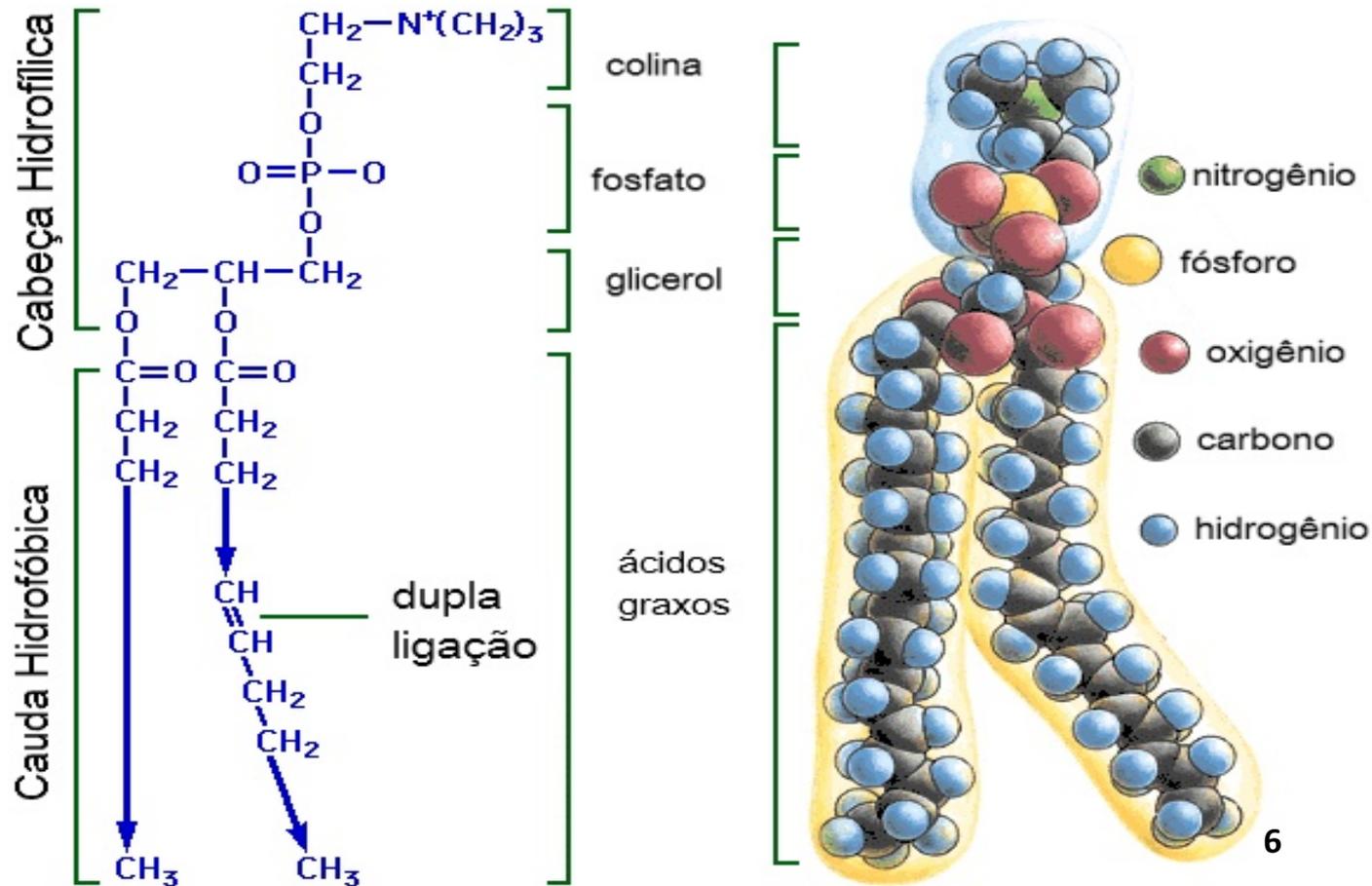
**Substâncias
poliméricas
extracelulares
(SPE)**

INTRODUÇÃO

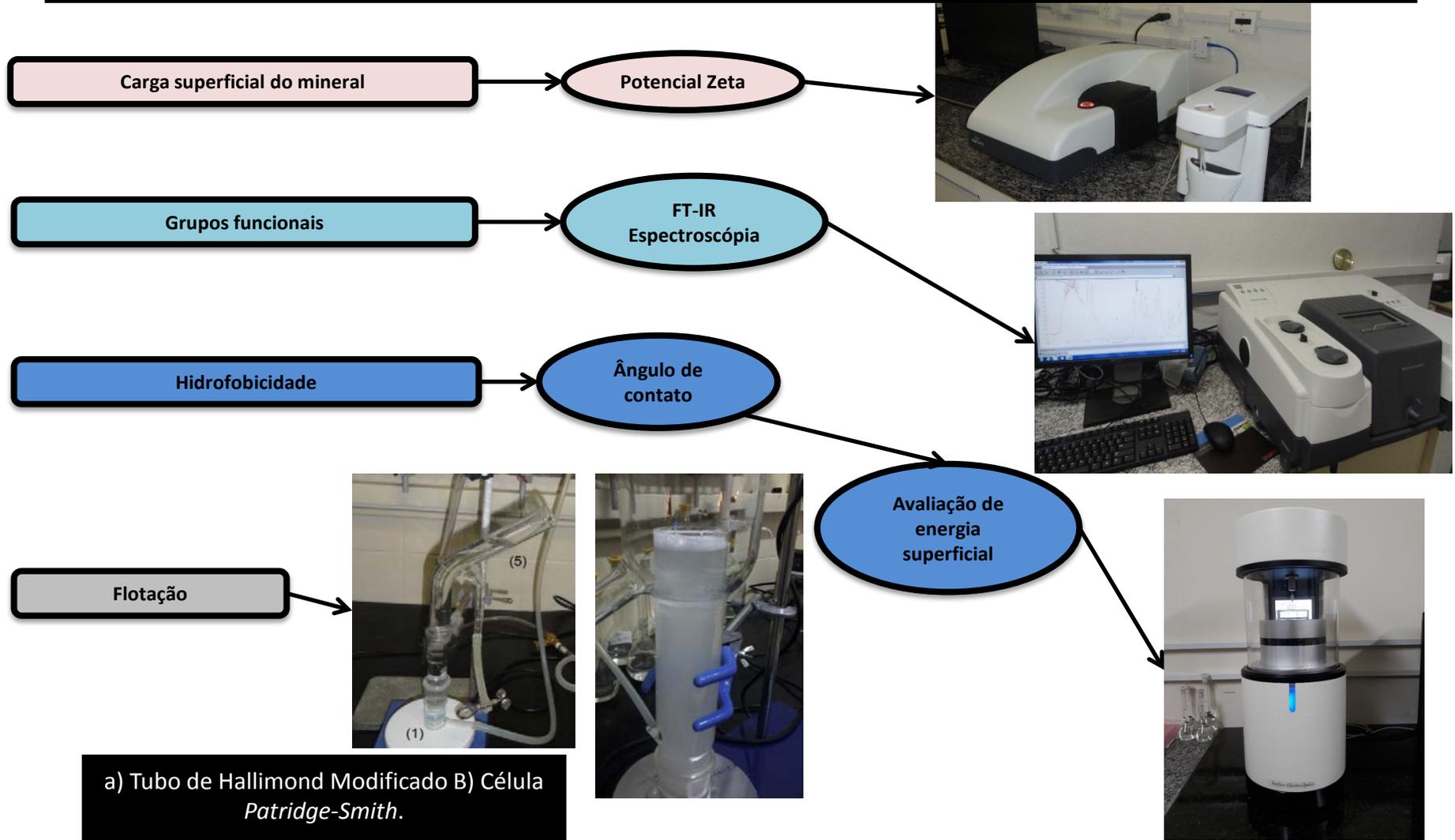
BIOSURFACTANTE

Molécula anfipática de Fosfolipídio

Figure 2.
Biosurfactante



ESTUDOS FUNDAMENTAIS



MICROFLOTAÇÃO

Microflotação de hematita -
[Biosurfactante] bactéria : 50 mg/l; pH:3



Microflotação de hematita
[Biosurfactante] levedura: 25 mg/l; pH:3



MICROFLOTAÇÃO

Flotação de rejeitos de flotação de minério de ferro usando biosurfactantes

Tabela 2. Composição química do rejeito

Amostra	Fe	SiO ₂
Rejeito	13,85	80,20

Tabela 3. Flotação de rejeito de minério de ferro

Ensaio	1	2	3	4	5
Massa (g)	5	5	5	5	5
pH	2	2	3	3	4
[BS] (g/t)	1000	1000	1000	1000	1000
[Depressor](g/t)	--	--	--	--	--
Recuperação (%)	47,90	51,74	50,14	55,89	53,23
Teor de Fe %	33,55	36,19	35,07	39,09	37,23

FLOTAÇÃO – Biosurfactante



Tabela 4. Condições operacionais

Condições	Valores
pH	3 - 11
[Coletor]	100 - 4000 g/t
Condicionamento (min)	5
[Depressor]	100 – 2000 g/t
Condicionamento (min)	2
Sólidos (%)	30
Agitação	1000 rpm.
Volume	1L
Flotação (min)	5
Temperatura	25 °C
Pressão	1 atm.

FLOTAÇÃO

Flotação de rejeitos de flotação de minério de ferro usando biossurfactantes

Tabela 5. Composição química do rejeito

Amostra	Fe	SiO ₂
Rejeito	13,85	80,20

Tabela 6. Flotação de rejeito de minério de ferro

Ensaio	1	2	3	4	5
Sólidos (%)					
pH	3	3	3	3	3
[BS] (g/t)	1000	1000	2000	2000	4000
[Depressor](g/t)	--	--	--	--	--
Recuperação (%)	21,64	19,28	28	29	25,68
Teor de Fe %	45,12	45,12	43,53	44,68	42,44

Ensaio	Condições						Etapa	Rec. de Fe (%)	Teor (%)	
	Rougher		Scavenger		Cleaner				Si	Fe
	[BS] (g/t)	[SS] (g/t)	[BS] (g/t)	[SS] (g/t)	[BS] (g/t)	[SS] (g/t)				
1	4000	0	2000 g/t	0	4000 g/t	0	SCV Conc.	18,11	17,63	43,56
							SCV Tailing	26,77	43,60	4,69
							CL Conc.	44,11	3,45	64,78
							CL Tailing	7,80	31,51	22,78
2	2000	0	1000 g/t	0	3000 g/t	0	SCV Conc.	18,27	13,16	50,26
							SCV Tailing	43,81	41,96	7,15
							CL Conc.	25,01	1,36	67,91
							CL Tailing	8,58	26,59	30,16

FLOTAÇÃO – Coletor aniônico



Tabela 8. Condições operacionais

Condições	Valores
pH	3 - 11
[Coletor]	100 - 2000 g/t
Condicionamento (min)	5
[Depressor]	100 - 2000 g/t
Condicionamento (min)	2
Sólidos (%)	30
Agitação	1000 rpm.
Volume	1L
Flotação (min)	5
Temperatura	25 °C
Pressão	1 atm.

FLOTAÇÃO

Flotação de rejeito de flotação de minério de ferro usando coletor aniônico

Tabela 9. Composição química do rejeito

Amostra	Fe	SiO ₂
Rejeito	13,5	80,20

Tabela 10. Flotação de rejeito de minério de ferro

Ensaio	1	2	3	4	5
Sólidos (%)	30	30	30	30	30
pH	6	6	7	7	8
[BS] (g/t)	600	600	600	600	600
[Depressor](g/t)	1200	1200	1200	1200	1200
Recuperação (%)	62,60	65,16	71,82	86,89	65,62
Teor de Fe %	33,95	35,07	24,80	25,47	29,26

FLOTAÇÃO

Flotação de rejeito de flotação de minério de ferro usando coletor aniônico

Tabela 11. Composição química dos rejeitos

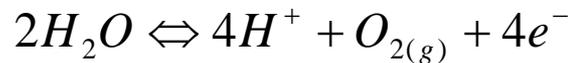
Amostra	Fe	SiO ₂
Rejeito	13,5	80,20
Barragem	18,99	75,42

Tabela 12. Flotação de rejeito de minério de ferro

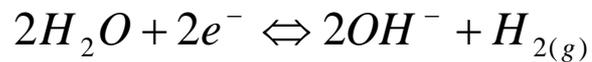
Ensaio	Condições						Etapa	Rec. de Fe (%)	Teor (%)	
	Rougher		Scavenger		Cleaner				Si	Fe
	[BS] (g/t)	[SS] (g/t)	[BS] (g/t)	[SS] (g/t)	[BS] (g/t)	[SS] (g/t)				
Rejeito	600	300	100	200	200	100	SCV Conc.	6,55	35,74	16,53
							SCV Tailing	12,26	44,70	3,13
							CL Conc.	67,9	13,86	49,22
							CL Tailing	0,70	46,20	0,89
Barragem	1200	600	100	200	200	100	SCV Conc.			
							SCV Tailing			
							CL Conc.	66,30	16,29	45,6
							CL Tailing	3,87	43,81	4,47

ELETROFLOTAÇÃO

Reação anódica:



Reação catódica:



Reação global:

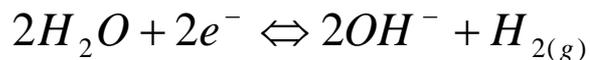
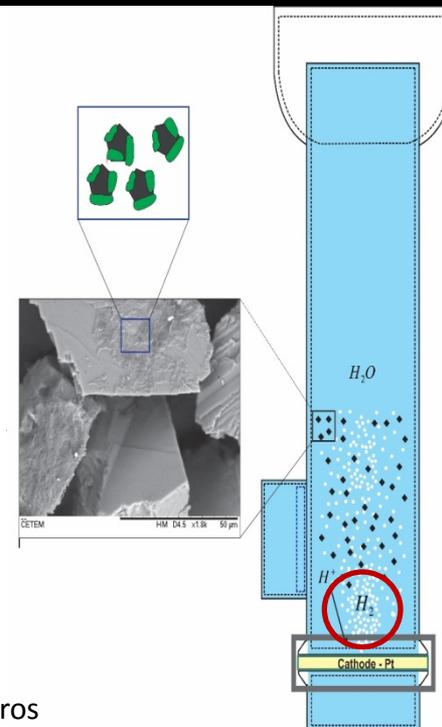


Figure 3 – Processo de eletroflotação



Partículas < 20 micrômetros

Tabela 13. Eletroflotação de rejeito			
Ensaio	1	2	3
Massa (g)	1	1	1
pH	3	3	3
[coletor aniônico]mg L ⁻¹)	50	50	75
[Depressor] (mg L ⁻¹)	--	--	--
Recuperação (%)	72	74	76
% Teor de Fe	53	52	54

FLUXOGRAMA CONCEITUAL

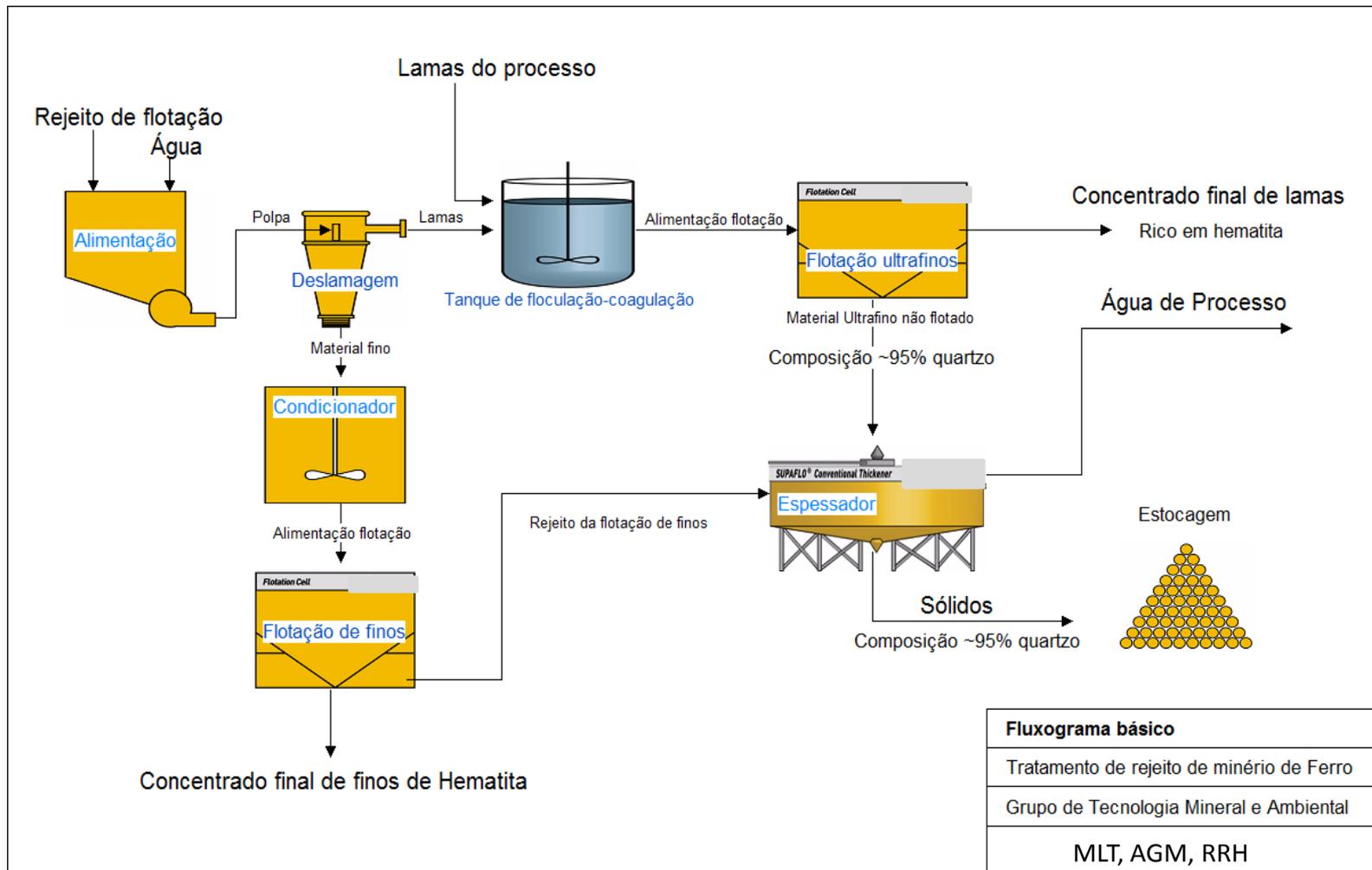
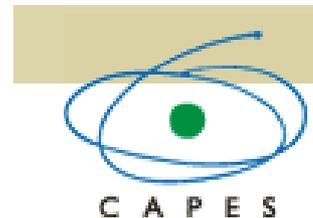


Figura. Fluxograma conceitual para o processamento de rejeitos de minério de ferro

COLABORAÇÕES CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS

- ✓ Universidade de Concepcion do Chile.
- ✓ Instituto HZDR – Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
- ✓ Institutos de pesquisa e Universidades no Brasil.

OBRIGADO !
Perguntas



Informação do apresentador inserida pelo IBRAM:

Maurício Leonardo Torem
torem@puc-rio.br
21 2535-8382