

# Células de Flotação DR



Tipo fluxo  
aberto  
de alta  
aeração





## Células de Flotação DR

A indústria de mineração cresceu e se desenvolveu ao longo dos anos, adapta dando-se às condições econômicas em constante mudança. Uma dessas mudanças foi a transição das células de flotação do tipo célula a célula para células do tipo fluxo aberto.

A célula de flotação DR da Metso do tipo fluxo aberto de alta aeração foi desenvolvida especificamente para atender a requisitos modernos.

### Princípio de operação

A Célula de Flotação DR da Metso é a primeira célula mecânica do tipo aberto a incorporar a circulação vertical de polpa, possível pela combinação de um “ponto de recirculação” com o característico rotor de alimentação superior. Esse arranjo proporciona uma circulação vertical positiva da polpa similar à ação de um agitador com hélice. A polpa proveniente de uma zona intermediária da célula é circulada para baixo no olho do rotor, misturada com ar e difundida para fora ao longo de todo o fundo da célula, criando uma corrente ascendente uniforme. Esse princípio difere em relação à maioria das outras células mecânicas do tipo aberto, que circulam a polpa levantando-a do fundo da célula para o centro através de um elemento giratório.

### Aeração eficaz

O requisito físico primário de qualquer célula de flotação é dispersar as bolhas de ar finamente divididas ao longo da célula. Em uma célula, que induz seu próprio ar, a taxa de aeração máxima é uma função da velocidade do rotor. A taxa de aeração e mistura da polpa e as taxas de circulação estão inter-relacionadas.

Células projetadas para usar uma fonte externa de ar, como a Célula de Flotação DR, possuem uma taxa de aeração controlada de modo que possa ser maximizada independentemente da velocidade do rotor. O projeto do mecanismo é fundamental para assegurar a mistura eficaz de ar e polpa e a dispersão dentro da célula.

A Célula de Flotação DR de baixa pressão requer ar. Um tubo de ar circunda o eixo do rotor, conduzindo-o diretamente para o centro do rotor.

Circundando imediatamente esse tubo de ar está o poço de recirculação da polpa, que também conduz para a garganta aberta do rotor. O ar que entra na célula é forçado através da cortina vertical de polpa recirculante e, assim, uma mistura positiva de ar e polpa ocorre no olho do rotor.

Em seguida, essa mistura é submetida ao rotor e é expelida contra as aletas difusoras, que misturam adicionalmente e cisalham o ar e a polpa.

A ação fluidizante da recirculação vertical minimiza grandemente a zona de sedimentos densas na base da célula e isso também proporciona interferência reduzida na mistura de polpa e ar na medida em que ela é descarregada do difusor.

A eficiência de aeração das Células de Flotação DR está diretamente relacionada ao volume de ar e de polpa recirculante bombeado através dos rotores.

A energia é usada efetivamente já que ela bombeia, cisalha e recircula a mistura de ar e polpa.

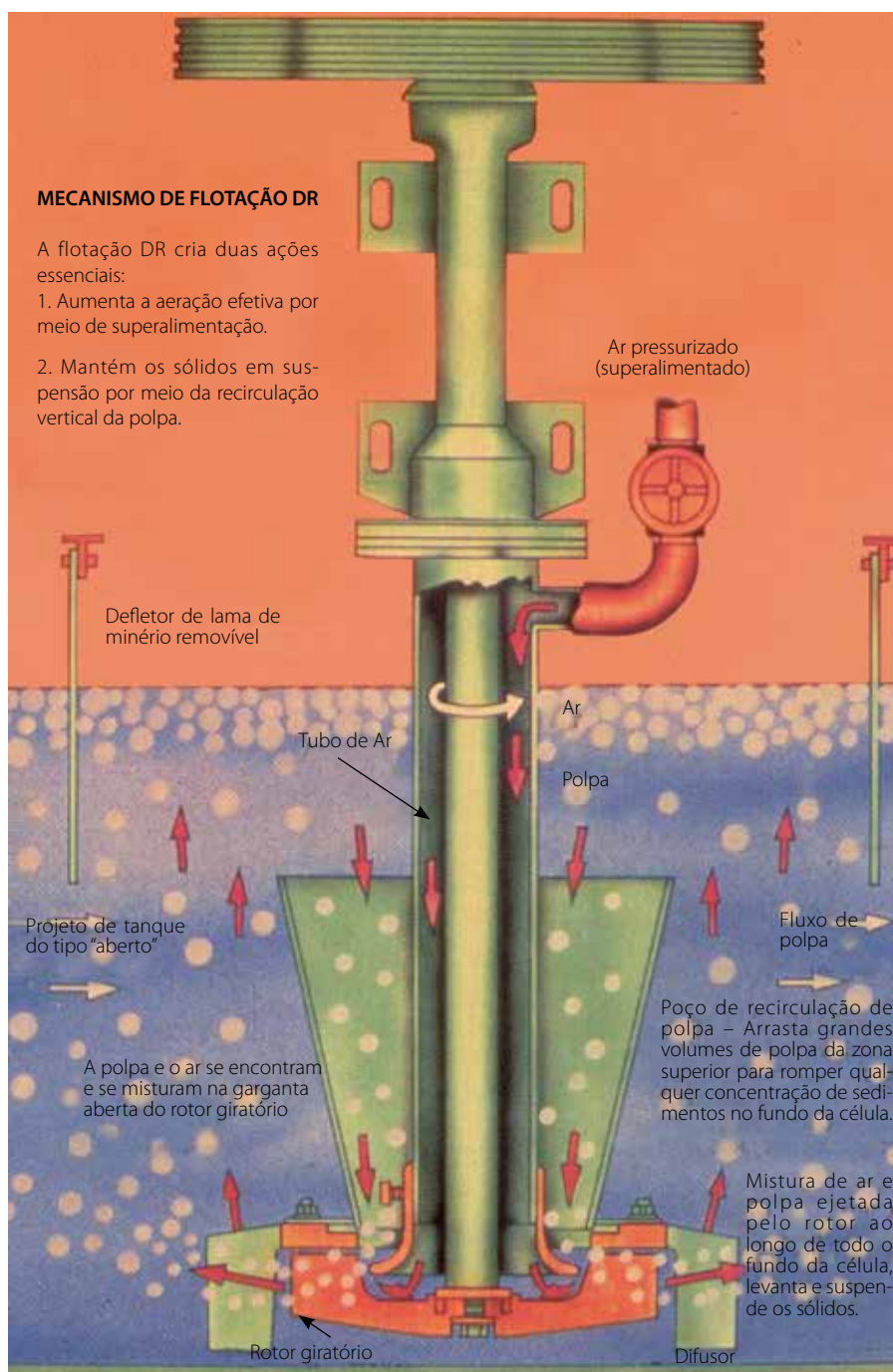
As Células de Flotação DR da Metso estão agora disponíveis em capacidades de 0,34 m<sup>3</sup> até 42,5 m<sup>3</sup> (1500 pés cúbicos) por mecanismo individual.

## Suspensão de sólidos

Em uma célula de flotação do tipo célula a célula, o problema de sedimentação é minimizado, já que a polpa é 100% misturada em todas as células enquanto ela passa através do tubo de alimentação e rotor. Em uma célula convencional do tipo aberto, conforme a polpa progride de uma célula para a próxima, as frações mais grossas e mais pesadas tendem a se estratificar ou assentar no fundo da célula.

O princípio DR de recirculação vertical da polpa minimiza efetivamente a estratificação e sedimentação.

Se a polpa circular somente na zona do fundo da célula, os sólidos poderão ser mantidos em suspensão, porém, os sólidos adicionais provenientes da área superior continuarão a se assentar e acumular na zona de circulação mais baixa até que essa zona se estabilize em uma densidade muito mais elevada. Essa estratificação na célula requer mais energia, acelera o desgaste das peças, causa curto-circuito do fluxo de polpa, limita a mistura efetiva de ar e polpa na área superior da célula, e cria condições de operação flutuantes.

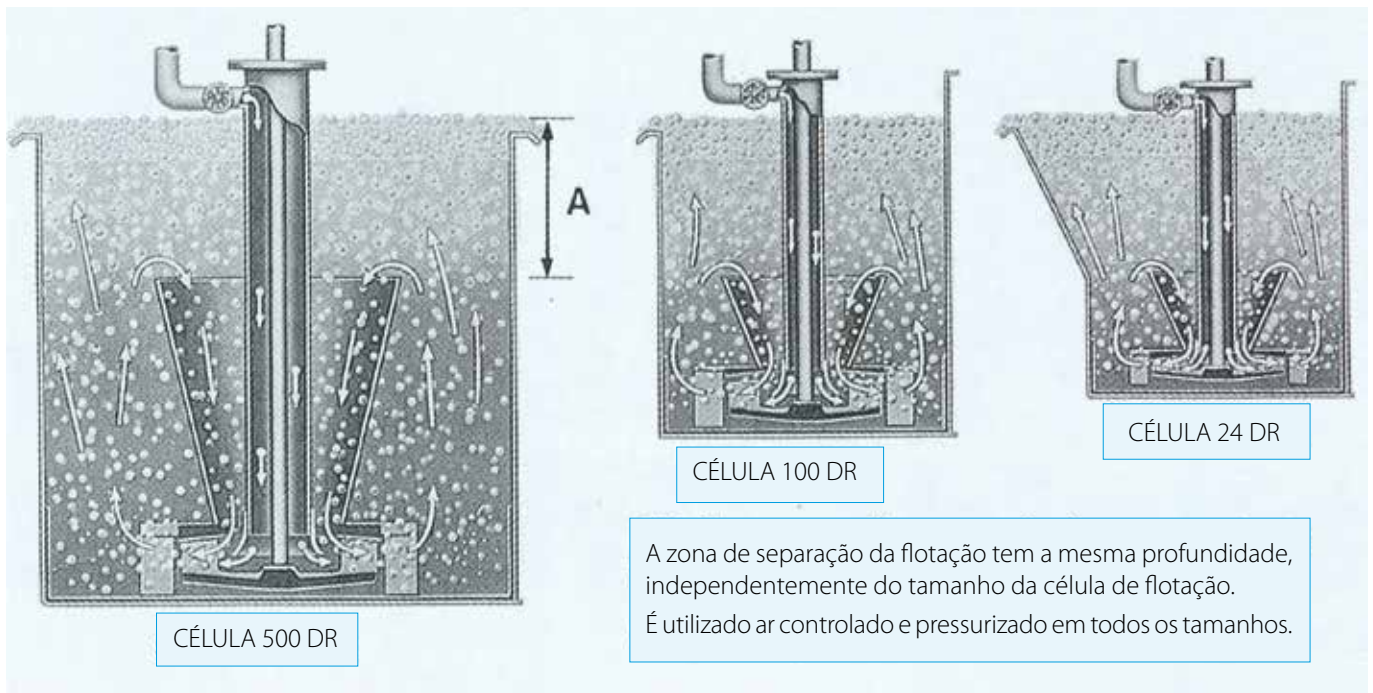


A Célula de Flotação DR da Metso proporciona uma ação fluidizante para a polpa por meio de sua recirculação vertical. A polpa proveniente da zona superior da célula de flotação é trazida para baixo através do poço de recirculação da polpa para o rotor, misturada com ar e bombeada pelo rotor para a célula criando uma mistura homogênea no tanque. A ação é possível somente em células de flotação com rotores de "alimentação superior", como os usados nas Células de Flotação DR da Metso.

A célula de flotação utiliza energia para manter os sólidos em suspensão por meio da recirculação vertical da polpa através do rotor. Dessa forma, a energia é usada mais eficientemente do que em situações nas quais a agitação é causada por mera rotação mecânica.

As células de flotação DR de grande volume são comprovadas em campo. Essas células foram submetidas a testes de planta em escala industrial e os resultados desses testes justificaram a instalação de células de flotação de grande volume em todo o mundo.





### Flotação rasa em células profundas

A recirculação vertical de polpa superior usada na célula de flotação DR é ideal para a manipulação de todos os tipos de polpa contendo sólidos de granulometria elevada e abrasivos ou sólidos finamente moídos. Em princípio, a célula funciona como uma célula de flotação rasa. Conforme o ar e a polpa são elevados hidráulicamente para o topo do poço de recirculação da polpa, as bolhas de ar carregadas de minerais precisam se deslocar por si mesmas apenas por uma pequena distância, até o nível de transbordamento da espuma de minério.

Acima são mostradas ilustrações de três células de flotação.

Célula de 14,2 m<sup>3</sup> (500 pés<sup>3</sup>)

Célula de 2,8 m<sup>3</sup> (100 pés<sup>3</sup>)

Célula de 1,4 m<sup>3</sup> (50 pés<sup>3</sup>)

Note que a profundidade nominal (A) da zona de separação da flotação em todas as células é a mesma em todos os casos. Uma intensa agitação e aeração ocorrem na zona de mistura no fundo da célula. Essa zona de mistura ou recirculação vertical proporciona um volume de retenção altamente eficaz. É dentro dessa porção da célula de flotação que é feito o contato íntimo da polpa condicionada e ar controlado. Em uma zona superior é criada uma zona calma, ela permite que os minerais capazes de flutuar se separem daqueles que não irão flutuar, e uma espuma mineralizada é formada. As bolhas de ar mineralizadas têm de percorrer apenas uma curta distância por si mesmas e a ação é, efetivamente, uma "flotação de célula rasa".

### Sistema de flotação DR – projeto

- Tanque de fluxo aberto com caixas intermediária e de descarga
- Rotor/difusor localizado próximo ao fundo
- Fonte independente de ar sob baixa pressão
- Controle de nível por válvulas de diafragma ou dardo (automático como opcional)
- Poço de recirculação
- Direção reversível de rotação do rotor
- Tamanho de célula máximo de 42,5 m<sup>3</sup>



## DR – Especificações

Modelo	Volume da célula (1)		Motor elétrico (2)			Air requirements (3)		
	m <sup>3</sup>	pé <sup>3</sup>	kW	HP	Am <sup>3</sup> /min	kPag	Acfm	psig
DR 15	0,34	12	2,2	3	0,4	7	15	1,0
DR 18Sp	0,71	25	4	5	0,7	9	25	1,3
DR 24	1,42	50	5,5	7,5	1,3	10	45	1,6
DR 100	2,83	100	11	15	2,3	10	80	1,6
DR 180	5,10	180	15	20	3,1	14	110	2,0
DR 300	8,50	300	22	30	4,5	18	160	2,6
DR 500	14,16	500	30	40	6,5	18	230	2,6

(1) Volume de flotação ativa

(2) Por célula e aplicável para polpa com densidade específica de até 1,35. Para polpas com densidade específica mais elevada, consulte a Metso.

(3) Por célula e aplicável para polpa com densidade específica de até 1,35. Para polpas com densidade específica mais elevada, consulte a Metso.

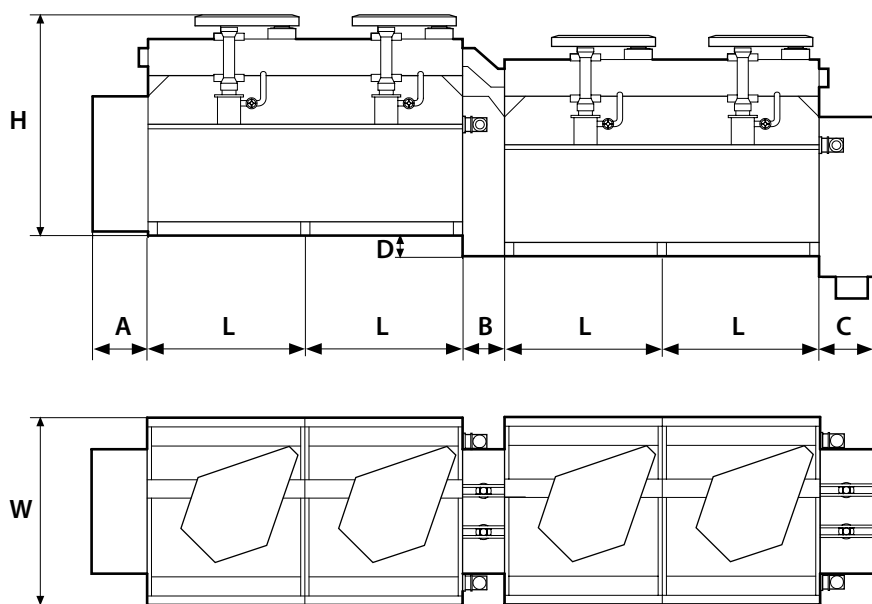
Requisito de ar controlado no distribuidor de ar do banco de flotação, perdas de pressão do soprador até o banco de flotação deverão ser consideradas durante a especificação do soprador.

## DR – Volume das células e capacidades hidráulicas

Tamanho	Taxa de Alimentação Máxima do Banco		Máximo de células por seção do banco (1)
	m <sup>3</sup> /h	USGPM	
DR15	25	110	15
DR18 sp	55	240	12
DR24	110	485	9
DR100	215	945	7
DR180	415	1 825	6
DR300	580	2 550	5
DR500	760	3 345	4

(1) Número de células no mesmo nível entre as caixas de conexão

## DR – Tamanhos



Modelo	Vol./ 1) celular ft <sup>3</sup> [m <sup>3</sup> ]	Células/ unidade 2)	A pol. [mm]	B pol. [mm]	C pol. [mm]	D (min) in [mm]	L 5) pol. [mm]	W pol. [mm]	H pol. [mm]	Tamanho do motor 3) hp [kW]	Tamanho do motor 4) hp [kW]
8	3 (0.09)	6	152	11 (279)	11 (279)	6 (152)	19 (483)	16 (406)	44 (1118)	1½ (1.1)	3 (2.2)
15	12 (0.28)	15	8 (203)	15 (381)	15 (381)	6 (152)	28 (711)	24 (610)	64 (1626)	4 (3.0)	7 (5.0)
18	25 (0.71)	12	12 (305)	18 (457)	18 (457)	8 (203)	36 (914)	32 (813)	72 (1829)	6½ (5.0)	14 (10.0)
24	50 (1.40)	9	12 (305)	18 (457)	18 (457)	8 (203)	48 (1219)	43 (1092)	93 (2362)	7 (5.5)	20 (15.0)
100	100 (2.80)	7	18 (457)	18 (457)	18 (457)	8 (203)	62 (1575)	62 (1575)	107 (2718)	10-15 (7.5-11)	-
180	180 (5.10)	6	20 (508)	24 (610)	30 (762)	10 (254)	72 (1829)	72 (1829)	116 (2946)	15-20 (11-15)	-
300	300 (8.90)	5	24 (610)	30 (762)	36 (914)	12 (305)	88 (2235)	88 (2235)	130 (3302)	25-30 (18-22)	-
500	500 (14.20)	4	30 (762)	36 (914)	36 (914)	12 (305)	106 (2692)	106 (2692)	134 (3404)	30-40 (25-30)	-
1500	1500 (36.10)	3	48 (1219)	42 (1067)	54 (1372)	16 (406)	168 (4267)	168 (4267)	172 (4369)	74 (55)	-

1) A partir do modelo 18, transbordamento lateral único ou duplo

2) Número de células sem caixa intermediária

3) Célula única

4) Célula dupla

5) Comprimento por célula



- **Metso Brasil Indústria e Comércio Ltda.**  
Av. Independência, 2500 Éden, 18087-101 Sorocaba-SP - Brazil, Phone: +55 15 2102 1300
- **Metso Sweden AB**  
Norrängsgatan 2, SE-733 38 Sala, Sweden, Phone: +46 224 570 00, Fax: +46 224 169 50
- **Metso Minerals Industries, Inc.**  
2715 Pleasant Valley Road, York, PA 17402, USA, Phone: +1 717 843 8671
- **Metso Minerals (South Africa) (Pty) Ltd.**  
Private Bag X2006, Isando, Johannesburg, 1600, South Africa, Phone: +27 11 961 4000, Fax: +27 11 397 2050
- **Metso Minerals (Australia) Ltd.**  
Level 2, 1110 Hay Street, West Perth, WA 6005, Australia, Phone: +61 8 9420 5555, Fax: +61 8 9320 2500
- **Metso Minerals (India) Pvt Ltd**  
1th floor, DLF Building No. 10, Tower A, DLF Cyber City, Phase - III, Gurgaon - 122 002, India, Phone: +91 124 235 1541, Fax: +91 124 235 1601
- **Metso Perú S.A.**  
Calle 5 Nro. 144, Urb. Industrial Vulcano, Ate, Lima 03, Peru, Phone: +51 1 313 4366, Fax: +51 1 349 0913
- **Metso Minerals (Chile) S.A.**  
Av. Los Conquistadores 2758, Piso 3, Providencia, Santiago, Chile, Phone: +56 2 370 2000, Fax: +56 2 370 2039

www.metsominerals.com  
E-mail: minerals.info@metso.com

