METALURGIA EXTRATIVA DOS NÃO FERROSOS

PMT 3409

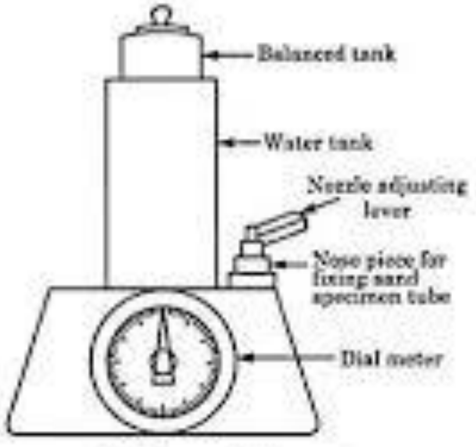
Flávio Beneduce

$$P_{AFS} = (VxH)/PxAxT$$

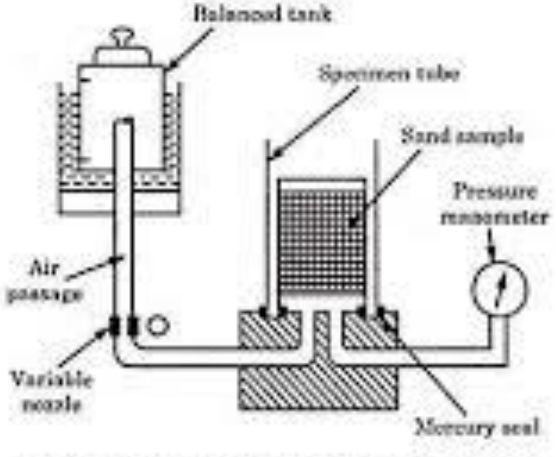
onde

- V = volume de ar em ml passando através da amostra
- H = altura da amostra em cm
- A = Área da seção transversal da amostra em cm^2
- P = Pressão de ar em cm de água
- T = Tempo em minutos

$$P_{AFS} = \frac{2000x2x2{,}54}{10x\left(\frac{\pi x(2x2{,}54)^2}{4}\right)x\frac{45}{60}} = 67$$


Balanced tank
Water tank
Needle adjusting lever
Nose piece for fixing sand specimen tube
Dial meter

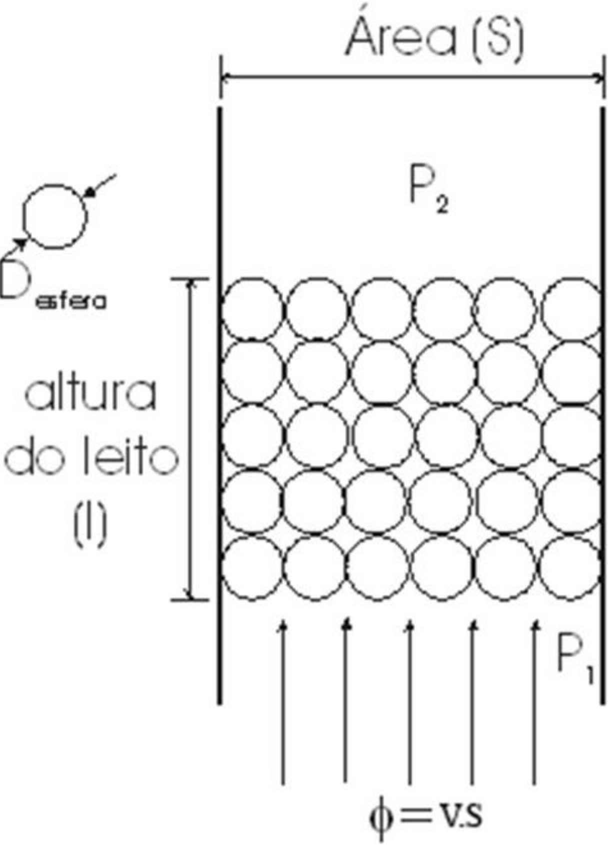
(a) Permeability meter.

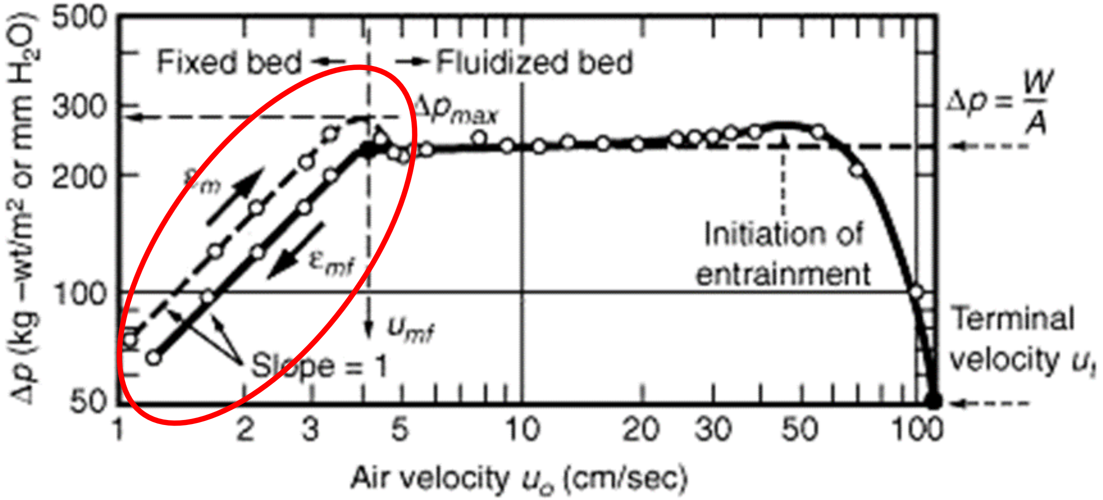

Balanced tank
Specimen tube
Sand sample
Pressure manometer
Air passage
Variable nozzle
Mercury seal

(b) Schematic sketch of permeability meter.
Fig. 3.25

FLUXO COMPLEXO DE FLUIDOS

LEITO FIXO


Área (S)
P₂
D esfera
altura do leito (l)
P₁
ϕ=v.S



$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{\eta}{k_1} . v_s$$

Equação de Darcy (Re↓)

k_1 = constante de permeabilidade viscosa ou Darciana (m^2)

FLUXO COMPLEXO DE FLUIDOS

LEITO FIXO

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{\eta}{k_1} . v_s + \frac{\rho}{k_2} . v_s^2$$

Equação de Forchheimer

k_1→ atrito

k_2→ turbulência e tortuosidade

$$\frac{\Delta P}{L} = 150 . \frac{(1-\varepsilon)^2}{\varepsilon^3} . \frac{\eta}{d_p^2} . v_s + 1{,}75 . \frac{(1-\varepsilon)}{\varepsilon^3} . \frac{\rho}{d_p} . v_s^2$$

Equação de Ergun

Características estruturais

FLUXO COMPLEXO DE FLUIDOS

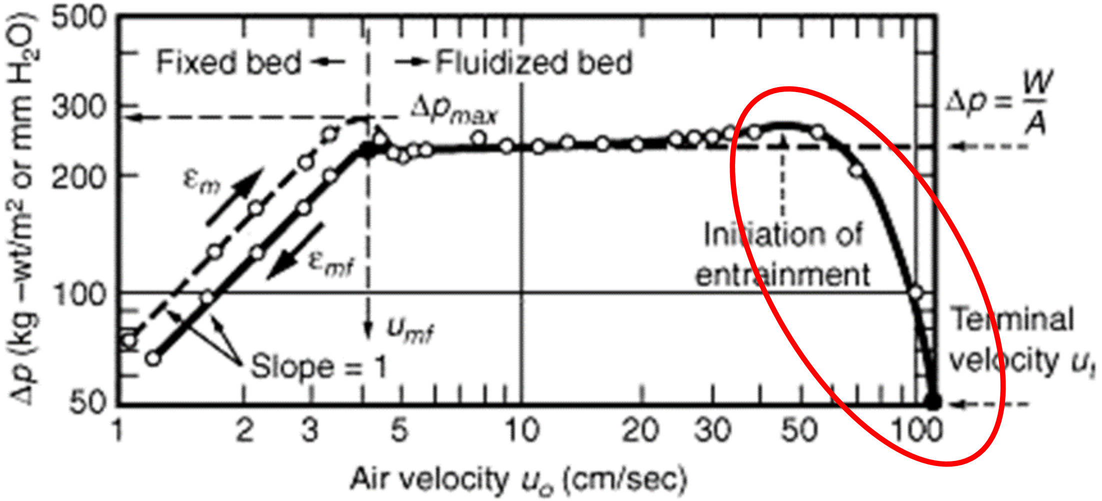
LEITO FIXO

A sinterização de um minério de Fe de diâmetro médio de 0,5mm utiliza um leito de 30 cm de altura e uma % de vazios de 39%. A velocidade de insuflação de ar é de 25 cm/s. A densidade do ar é de $1{,}23\times10^{-3}$ g/cm^3 e a viscosidade é de 178×10^{-6} P. Determinar a perda de carga total do sistema. ($5{,}15\times10^4$ dy/cm^2)

$$\frac{\Delta P}{L} = 150.\frac{(1-\varepsilon)^2}{\varepsilon^3}.\frac{\eta}{d_p^2}.v_s + 1{,}75.\frac{(1-\varepsilon)}{\varepsilon^3}.\frac{\rho}{d_p}.v_s^2$$

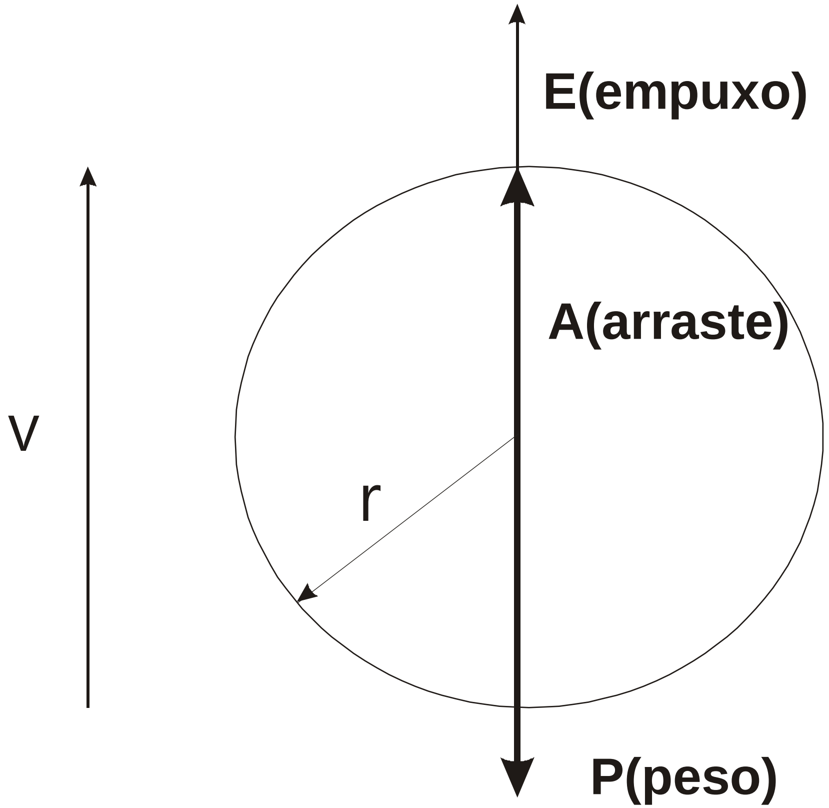
FLUXO COMPLEXO DE FLUIDOS

ELUTRIAÇÃO



FLUXO COMPLEXO DE FLUIDOS

ELUTRIAÇÃO


E(empuxo)
A(arraste)
V
r
P(peso)

a=0

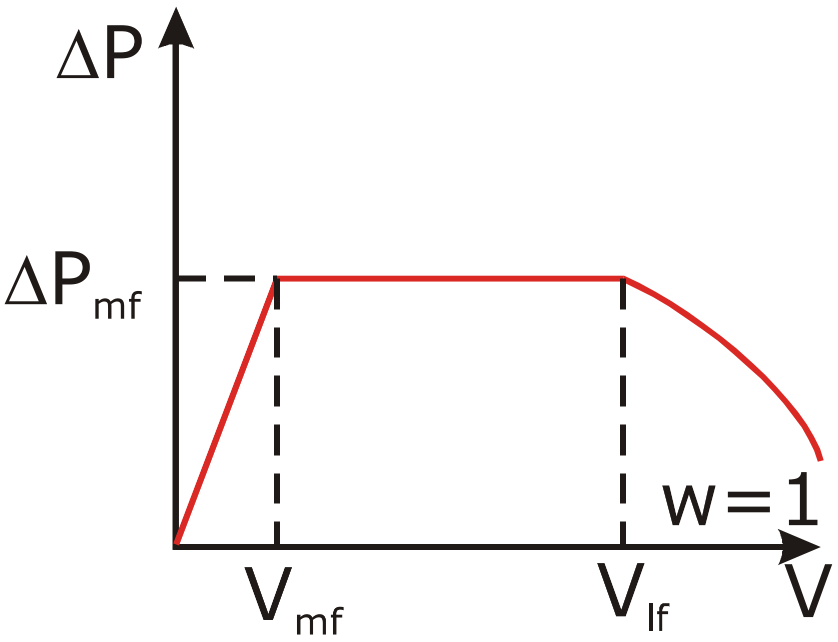
P=E+A

$$v_{lim} = \frac{2.g.r^2.(\rho_{partícula} - \rho_{fluido})}{9.\eta_{fluido}}$$

LEI DE STOKES

FLUXO COMPLEXO DE FLUIDOS

LEITO FLUIDIZADO



$$\mathrm{Re}_{mf} = \frac{v_{mf} x \emptyset_p x \rho_f}{\eta_f}$$

$$Ga = \frac{\emptyset_p^3 . (\rho_p - \rho_f) x \rho_f x g}{\eta_f^2}$$

Nº de Galileu

$$\mathrm{Re}_{mf} = \sqrt{1135{,}69 + 0{,}0408 x Ga} - 33{,}7$$

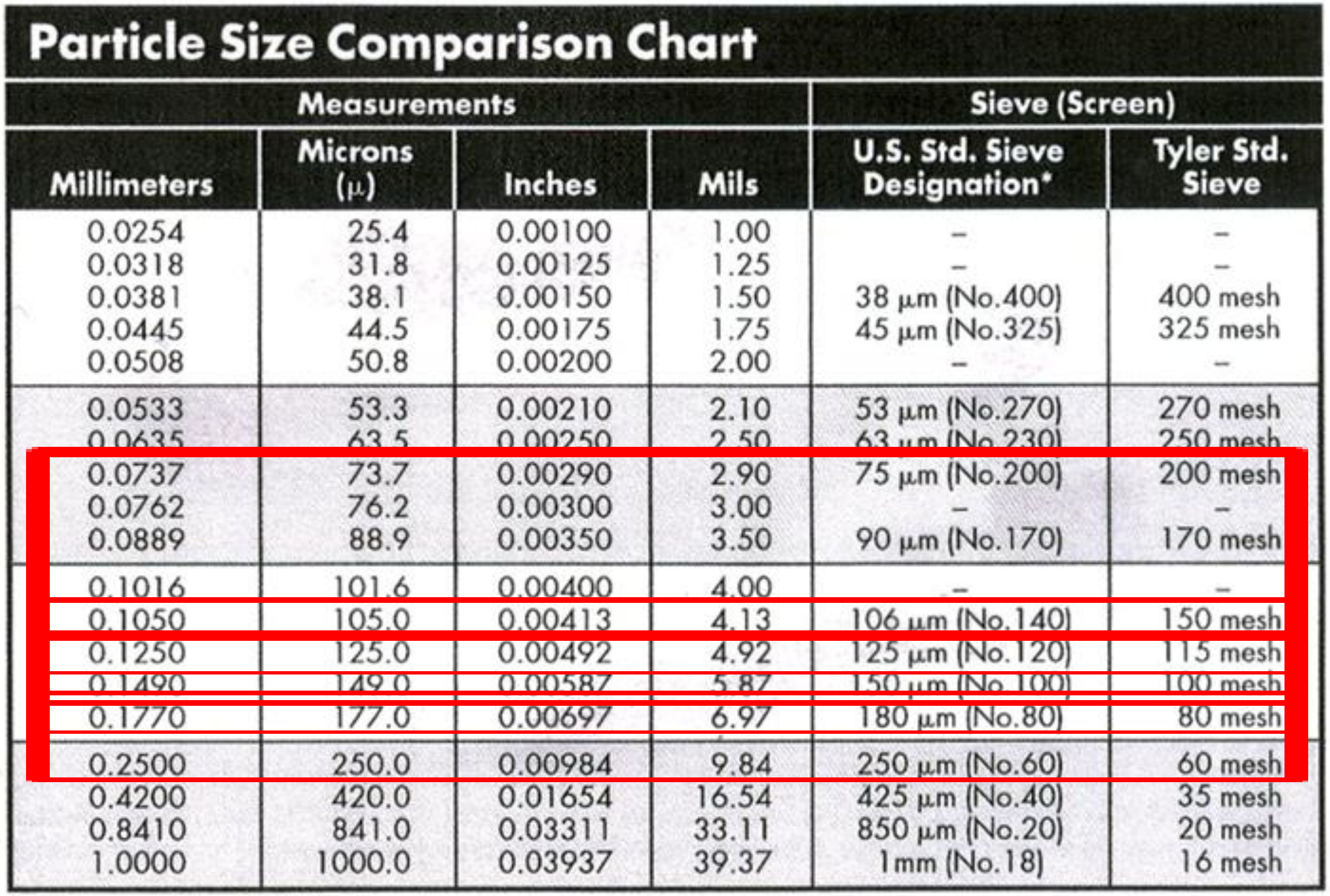
$$w_f^{4,7} . Ga = 18 . \mathrm{Re} + 2{,}7 x Re^{1,687}$$

FLUXO COMPLEXO DE FLUIDOS

LEITO FLUIDIZADO

- Uma das fases da produção de Ti é a cloretação do óxido (TiO_2) com cloro gasoso. Calcular a vazão mínima de Cl_2 para a fluidização sabendo que a análise granulométrica do TiO_2: -60+80#:10,0%, -80+100#:13,0%, -100+150#:67,0% -150+200#: 10,0%; ρ_{TiO2}=4,53 g/cm^3; ϕ_{reator}=120cm; ρ_{Cl2}=0,00073 g/cm$^{3;}$ (950°C) η_{Cl2}=0,05 cP (950°C)

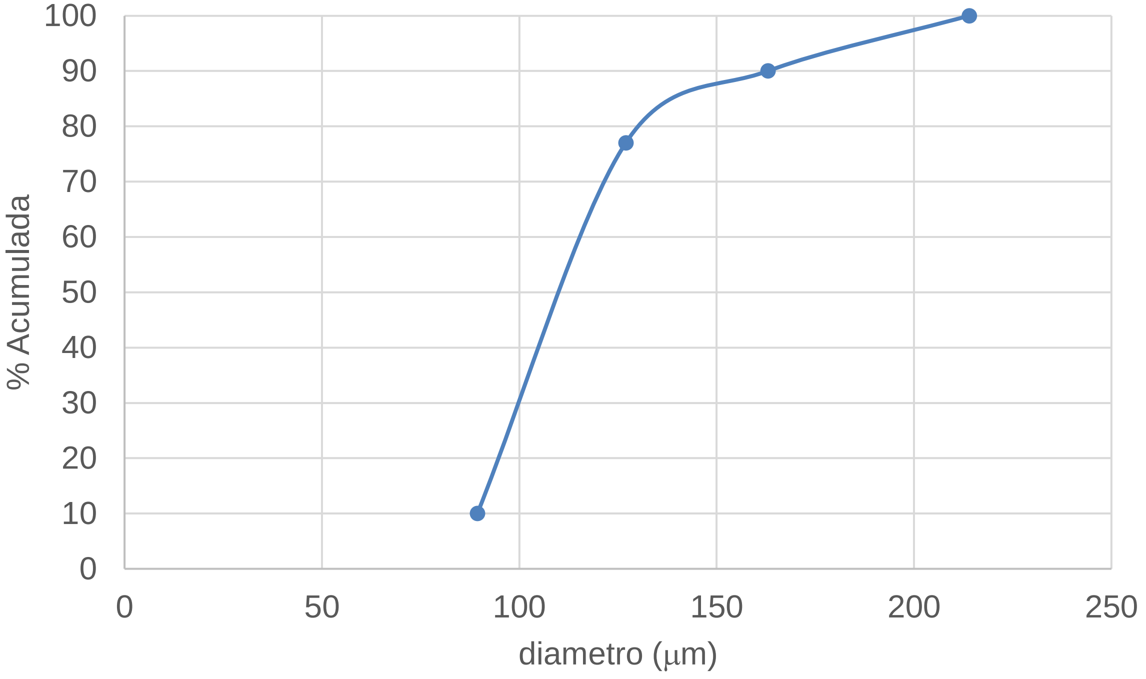
xxtongxin.en.alibaba.com



Particle Size Comparison Chart

Measurements				Sieve (Screen)	
Millimeters	Microns (µ)	Inches	Mils	U.S. Std. Sieve Designation*	Tyler Std. Sieve
0.0254	25.4	0.00100	1.00	–	–
0.0318	31.8	0.00125	1.25	–	–
0.0381	38.1	0.00150	1.50	38 µm (No.400)	400 mesh
0.0445	44.5	0.00175	1.75	45 µm (No.325)	325 mesh
0.0508	50.8	0.00200	2.00	–	–
0.0533	53.3	0.00210	2.10	53 µm (No.270)	270 mesh
0.0635	63.5	0.00250	2.50	63 µm (No.230)	250 mesh
0.0737	73.7	0.00290	2.90	75 µm (No.200)	200 mesh
0.0762	76.2	0.00300	3.00	–	–
0.0889	88.9	0.00350	3.50	90 µm (No.170)	170 mesh
0.1016	101.6	0.00400	4.00	–	–
0.1050	105.0	0.00413	4.13	106 µm (No.140)	150 mesh
0.1250	125.0	0.00492	4.92	125 µm (No.120)	115 mesh
0.1490	149.0	0.00587	5.87	150 µm (No.100)	100 mesh
0.1770	177.0	0.00697	6.97	180 µm (No.80)	80 mesh
0.2500	250.0	0.00984	9.84	250 µm (No.60)	60 mesh
0.4200	420.0	0.01654	16.54	425 µm (No.40)	35 mesh
0.8410	841.0	0.03311	33.11	850 µm (No.20)	20 mesh
1.0000	1000.0	0.03937	39.37	1mm (No.18)	16 mesh

*In accordance with ASTM E11
"Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes"

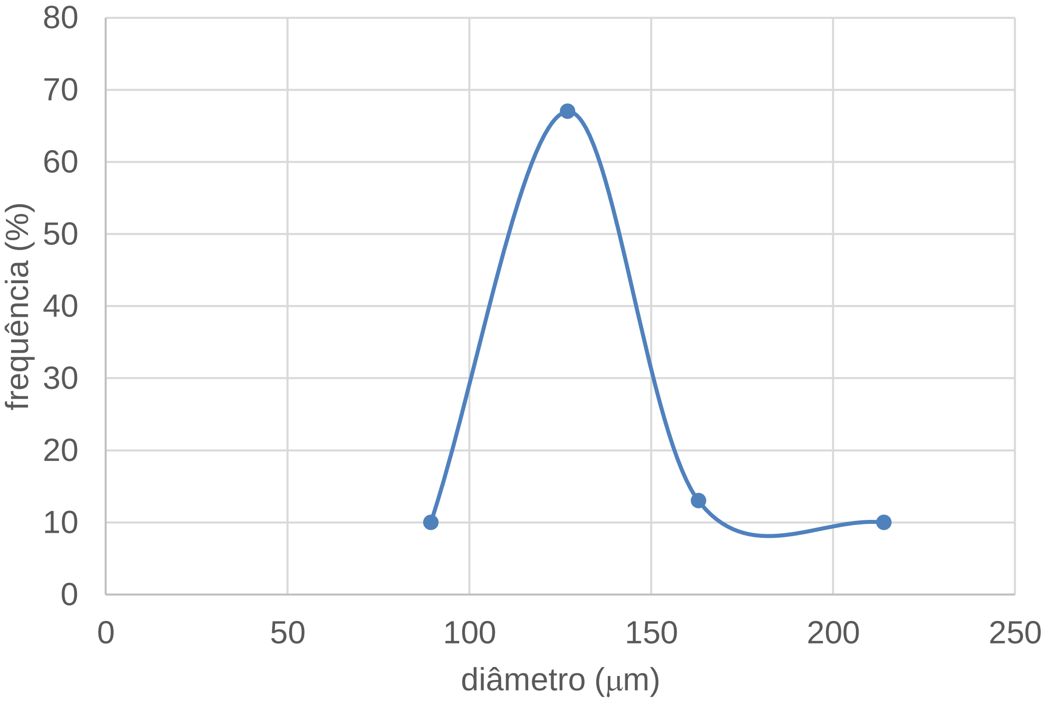


-60+80#:(250+177)/2=214 μm

-80+100 #:(177+149)/2=163 μm

-100+150 #:(149+105)/2=127 μm

-150+200 #:(105+73,7)/2=89,4 μm



-60+80#:(250+177)/2=214 μm

$$Ga = \frac{\emptyset_p^3.(\rho_p - \rho_f)x\rho_f xg}{\eta_f^2} =$$

$$= \frac{(214x10^{-4})^3.(4,53 - 0,00073)x0,00073x980}{0,0005^2} = 1,27x10^2$$

$$\mathrm{Re}_{mf} = \sqrt{1135,69 + 0,0408xGa} - 33,7 = 0,0768$$

$$\mathrm{Re}_{mf} = \frac{v_{mf}x\emptyset_p x\rho_f}{\eta_f} \qquad v_{mf} = 2,46\mathrm{cm/s}$$

$$\dot{V} = 2,46x\frac{\pi x120^2}{4} = 27.821,94\ cm^3/s$$

-150+200 #:(105+73,7)/2=89,4 µm

$$Ga = \frac{(89{,}4x10^{-4})^3.(4{,}53 - 0{,}00073)x0{,}00073x980}{0{,}0005^2} = 9{,}26$$

$$w_f^{4,7}.Ga = 18.\mathrm{Re} + 2{,}7xRe^{1,687}$$

$$\mathrm{Re} = 0{,}472 = \frac{v_{lf}x89{,}4x10^{-4}x0{,}00073}{0{,}0005}$$

$$v_{lf}^{89,4\mu m} = 361{,}62\frac{m}{s} > v_{mf}^{214\mu m}$$

Portanto, a menor partícula não vai se elutriada