

Caso 5.17

Um mineral que se destina a posterior processamento é moído em meio húmido, isto é, com adição de água. O caudal de sólidos alimentado ao moinho é de 3 ton/hora. O teor em sólidos da suspensão descarregada do moinho depende do caudal de água alimentado a este e varia na gama de 10 a 12 % (m/m).

A suspensão descarregada do moinho é submetida a decantação, obtendo-se uma corrente clarificada com 2% (m/m) de sólidos e uma papa com 30% de sólidos. A variação do teor da suspensão alimentada ao decantador não afecta as correntes de saída nem o teor de sólidos nos diferentes níveis: acima de 1,2 m, o teor em sólidos é sempre de 2% (igual ao da corrente descarregada superiormente); abaixo de 1,2 m varia linearmente com a altura entre 2 e 30% (m/m).

Num determinado dia, verificou-se às 12,30 h que a suspensão descarregada do moinho tinha 12% em sólidos e que os níveis no moinho e no decantador eram, respectivamente, de 0,6 e 1,35 m; às 13,30 h desse mesmo dia, a suspensão estava apenas com 10% em sólidos e os níveis eram de 0,5 e 1,5 m.

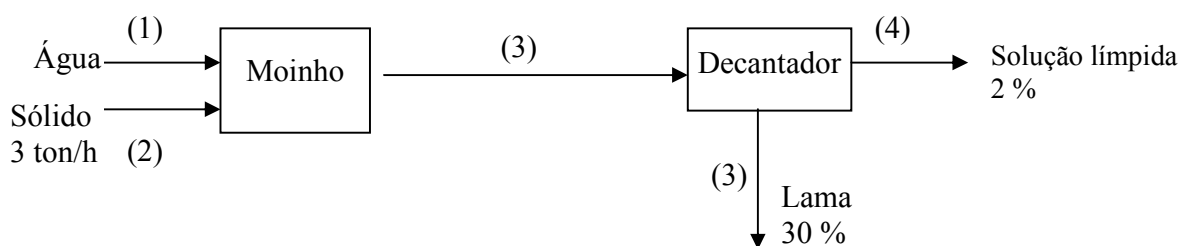
Calcule para o período em causa:

- A massa da suspensão descarregada do moinho. (R: 28 ton)
- A massa de água alimentada ao moinho. (R: 24,6 ton)
- A massa da corrente clarificada e da papa descarregadas do decantador. (R: 17,7 e 9 ton)

Dados:

- * Densidade real dos sólidos: 3,2
- * Áreas da base do moinho e do decantador: 3 e 8,5 m².

Este problema pode ser descrito pelo esquema abaixo:



Acumulação de sólido = $161,07 - 235,20 = - 74,13$ kg

Acumulação de água = $1449,63 - 1724,82 = - 275,19$ kg

Acumulação total = $1610,70 - 1960,02 = - 349,32$ kg

Acumulação no decantador

$$Ac = (H_{\text{final}} - H_{\text{inicial}}) \times S_{\text{decantador}} \times \rho \times 1000$$

$$Ac = (1,5 - 1,35) \times 8,5 \times 1,0139 \times 1000 = 1292,72 \text{ kg}$$

25,85 kg de sólido
11266,87 kg de água

Nota: No decantador considerou-se 2 % pois segundo o enunciado a composição é igual a 2% acima de 1,2 de altura. Abaixo de 1,2 m de altura a composição varia linearmente entre 2 % (a 1,2 m de altura) até 30 % na base.

Alinea a) Massa de suspensão descarregada no moinho

Balço ao sólido no Moinho

$$E = S + Ac$$

$$3000 = S + (-74,13) \quad \rightarrow \quad S = 3074,13 \text{ kg de sólido em (3)}$$

Regra de 3 simples:

11 % -----	3074,13	
89 % -----	x	x = 24872,51 kg de água em (3)

Nota: Considerou-se X = 11 % pois ó valor médio entre as 12:30 h (12 %) e as 13:30 h (10 %)

Massa de suspensão descarregada no moinho = corrente (3) = $3074,13 + 24872,51 = 27946,84$ kg \approx 28 ton

Alinea b) Massa de água alimentada ao moinho

$$E = S + Ac$$

$$E \text{ (corrente (1))} = S \text{ (de água na corrente (3))} + Ac \text{ de água no moinho}$$

$$E = 24872,51 - 275,19 = 24597,32 \text{ kg} \approx 24,6 \text{ ton}$$

Alinea c) Massa de água clarificada (corrente (4)) e de papa descarregada do decantador (corrente (5))

Balanço ao sólido no decantador

$$3074,13 = S_{\text{sólido}} + 25,85 \quad \rightarrow \quad S_{\text{sólido}} = 3048,28 \text{ kg}$$

Balanço à água no decantador

$$24872,51 = S_{\text{água}} + 1266,87 \quad \rightarrow \quad S_{\text{água}} = 23605,64 \text{ kg}$$

Temos agora um sistema de equações:

$$0,02 \times Q_4 + 0,3 \times Q_5 = 3048,28$$

$$0,98 \times Q_4 + 0,7 \times Q_5 = 23605,64$$

Obtem-se:

Massa de solução clarificada = $Q_4 = 17671,06 \text{ kg}$ a 2 % de sólido $\approx 17,7 \text{ ton}$

Massa de papa = $Q_5 = 8982,86 \text{ kg}$ a 30 % de sólido $\approx 9 \text{ ton}$