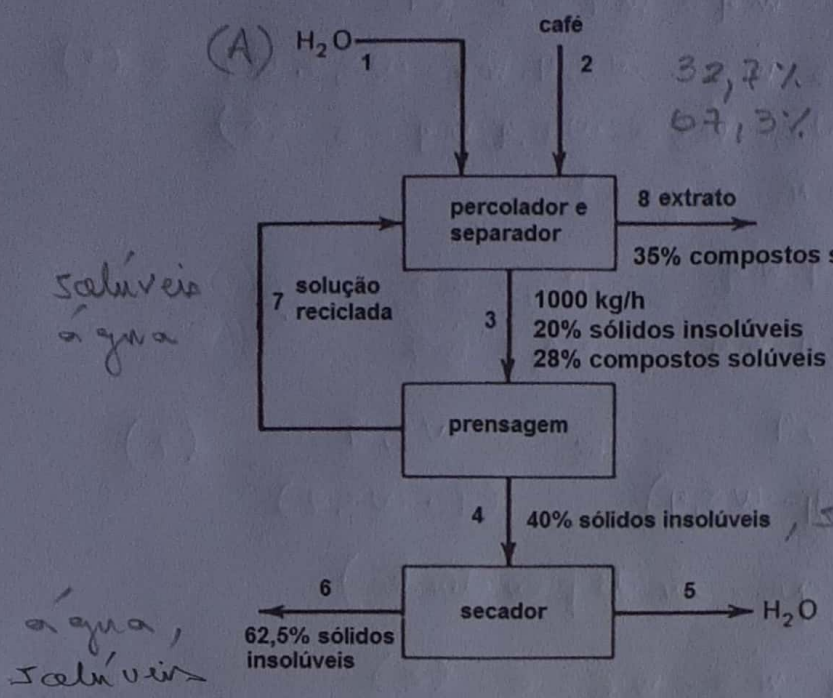
(A)



a) análise do nº GL [1,0]

	percolador/separador	prensagem	secador	processo	global
NVCI	10	8	7	17	9
NVEI	5	4	2	7	3
NBMI	3	3	3	9	3
NRI	0	1	0	1	0
Nº GL	2	0	2	0	3

- processo especificado exactamente (Nº GL = 0) corresponde a um sistema de 17 − 7 = 10 incógnitas e 9 + 1 = 10 equações independentes.

b) equações independentes [1,5]

percolador/separador (3 eqs. independentes)

BM total: $\dot{m}_1 + \dot{m}_2 + \dot{m}_7 - \dot{m}_3 - \dot{m}_8 = 0$ (1)

BM solúveis: $w_{S,2} \cdot \dot{m}_2 + w_{S,7} \cdot \dot{m}_7 - w_{S,3} \cdot \dot{m}_3 - w_{S,8} \cdot \dot{m}_8 = 0$ (2)

BM insolúveis: $w_{I,2} \cdot \dot{m}_2 - w_{I,3} \cdot \dot{m}_3 = 0$ (3)

(ou BM água)

Digitalizado com CamScanner

prensagem (4 eqs. independentes)

BM total: $\dot{m}_3 - \dot{m}_4 - \dot{m}_7 = 0$ (4)

BM solúveis: $w_{S,3} \cdot \dot{m}_3 - w_{S,4} \cdot \dot{m}_4 - w_{S,7} \cdot \dot{m}_7 = 0$ (5)

BM insolúveis: $w_{I,3} \cdot \dot{m}_3 - w_{I,4} \cdot \dot{m}_4 = 0$ (6)

(ou BM água)

restrição:

$$\frac{w_{S,4} \cdot \cancel{\dot{m}_4}}{w_{A,4} \cdot \cancel{\dot{m}_4}} = \frac{w_{S,7} \cdot \cancel{\dot{m}_7}}{w_{A,7} \cdot \cancel{\dot{m}_7}} \rightarrow$$

$$\frac{w_{S,4}}{(1 - w_{I,4} - w_{S,4})} = \frac{w_{S,7}}{(1 - w_{S,7})} \quad (7)$$

secador (3 eqs. independentes)

BM total: $\dot{m}_4 - \dot{m}_5 - \dot{m}_6 = 0$ (8)

BM solúveis: $w_{S,4} \cdot \dot{m}_4 - w_{S,6} \cdot \dot{m}_6 = 0$ (9)

BM insolúveis: $w_{I,4} \cdot \dot{m}_4 - w_{I,6} \cdot \dot{m}_6 = 0$ (10)

volume de controle global (3 eqs. independentes)

BM total: $\dot{m}_1 + \dot{m}_2 - \dot{m}_5 - \dot{m}_6 - \dot{m}_8 = 0$ (11)

BM solúveis: $w_{S,2} \cdot \dot{m}_2 - w_{S,6} \cdot \dot{m}_6 - w_{S,8} \cdot \dot{m}_8 = 0$ (12)

BM insolúveis: $w_{I,2} \cdot \dot{m}_2 - w_{I,6} \cdot \dot{m}_6 = 0$ (13)

Obs: Dessas 4 conjuntos de eqs., 3 conjuntos são independentes.

c) iniciando pela prensagem:

$1000 - \dot{m}_4 - \dot{m}_7 = 0$ (4)

$0{,}28 \cdot 1000 - w_{S,4} \cdot \dot{m}_4 - w_{S,7} \cdot \dot{m}_7 = 0$ (5)

$0{,}20 \cdot 1000 - 0{,}4 \cdot \dot{m}_4 = 0$ (6)

$$\frac{w_{S,4}}{(0{,}6 - w_{S,4})} = \frac{w_{S,7}}{(1 - w_{S,7})} \quad (7)$$

$\therefore$ $\dot{m}_4 = 500$ Kg/h $\quad w_{S,4} = 0{,}21$

$\dot{m}_7 = 500$ Kg/h $\quad w_{S,7} = 0{,}35$

CS Digitalizado com CamScanner

atualizando GL

percolador/ separador	secador	global
2	2	3
$-2(\dot{m}_7; w_{5,7})$	$-2(\dot{m}_4; w_{5,4})$	—
0	0	3

seguindo pelo secador

$$500 - \dot{m}_5 - \dot{m}_6 = 0 \quad (8)$$

$$0{,}21 \cdot 500 - w_{5,6} \cdot \dot{m}_6 = 0 \quad (9)$$

$$0{,}4 \cdot 500 - 0{,}625 \cdot \dot{m}_6 = 0 \quad (10)$$

[0,5]

$\therefore$ $\dot{m}_5 = 180$ Kg/h $\quad w_{5,6} = 0{,}328 \quad (32{,}8\%)$

$\dot{m}_6 = 320$ Kg/h

atualizando GL p/ o vol. central global:

$$3 - 3(\dot{m}_5; \dot{m}_6; w_{5,6}) = 0$$

a solução pode seguir pelo percolador/separador ou pelo volume de central global. Resolvendo este último:

$$\dot{m}_1 + \dot{m}_2 - 180 - 320 - \dot{m}_8 = 0 \quad (11)$$

$$0{,}673 \cdot \dot{m}_2 - 0{,}328 \cdot 320 - 0{,}35 \cdot \dot{m}_8 = 0 \quad (12)$$

$$0{,}327 \cdot \dot{m}_2 - 0{,}625 \cdot 320 = 0 \quad (13)$$

$\dot{m}_2 = 611{,}62$ Kg/h $\quad \dot{m}_1 = 764{,}55$ Kg/h

$\dot{m}_8 = 876{,}17$ Kg/h

% recuperação de solúveis $= \dfrac{w_{5,8} \cdot \dot{m}_8}{w_{5,2} \cdot \dot{m}_2} \times 100 =$

$$= \frac{0{,}35 \cdot 876{,}17}{0{,}673 \cdot 611{,}62} \times 100 = 74{,}5\%$$

[0,5]

CS Digitalizado com CamScanner