a) A capacidade ocupada no transporte para C2 e C3 é o dobro da ocupada no transporte para C1, sendo que no total o transporte semanal não pode exceder o equivalente a 35 unidades de capacidade.

b) Dual: $\text{Max } W = 20y_1 + 35y_2 + 5y_3$

$$\text{s.a:}\begin{cases} y_1 + y_2 + 2y_3 - 2y_4 \leq 20 \\ y_1 + 2y_2 \qquad + \ \ y_4 \leq 12 \\ y_1 + 2y_2 - 2y_3 \qquad \leq 14 \\ \ y_1, y_4 \geq 0; \quad y_2, y_3 \leq 0 \end{cases}$$

c) $(x_1, x_2, x_3) = (5,12.5,2.5)$. Semanalmente, a empresa deve transportar 5mil toneladas para C1, 12500 toneladas para C2 e 2500 toneladas para C3.

d) $y_1 = 32 \Rightarrow \ x_4 = |20 - 20| = 0$: A exigência de transporte semanal mínimo (20mil toneladas) é verificada na igualdade. Por cada mil toneladas exigidas a mais (menos) o custo total de transporte aumentaria (diminuiria) 32u.m., desde que a base ótima se mantenha.

$y_2 = -10 \Rightarrow x_5 = |35 - 35| = 0$: a capacidade de transporte semanal é totalmente utilizada, por cada mil ton que fosse possível transportar a mais (menos) o custo total de transporte baixaria (aumentaria) 10 u.m., desde que a base ótima se mantenha.

e.1) $\text{Max Z} = 20x_1 + 12x_2 + 14x_3$

$$\text{s.a:}\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 35 \\ \quad 2x_1 - 2x_3 + x_5 = 5 \\ \quad -2x_1 + x_2 - x_6 = 0 \\ \quad x_j \geq 0; \quad j = 1, \dots, 6 \end{cases}$$

e.2) Multiplicando a 3ª restrição por (-1). CE: $\text{Min}\{-20;\ -12;\ -14\} = -20 \ \rightarrow x_1$;

CS: $\text{Min}\left\{\frac{35}{1};\ \frac{5}{2};\ \frac{0}{2}\right\} = \frac{0}{2} \ \rightarrow x_6$.

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	TI
Z	1	-20	-12	-14	0	0	0	0
x_4	0	1	2	2	1	0	0	35
x_5	0	2	0	-2	0	1	0	5
x_6	0	2	-1	0	0	0	1	0
Z	1	0	-22	-14	0	0	10	0
x_4	0	0	5/2	2	1	0	-½	35
x_5	0	0	1	-2	0	1	-1	5
x_1	0	1	-½	0	0	0	½	0

A solução do primal é $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = (0,0,0,35,5,0)$ é básica admissível e não ótima.

VB: $x_1; x_4; x_5$. VNB: $x_2; x_3; x_6$.

e.3) Variáveis de decisão do dual: $y_1 = y_2 = 0;\ y_3 = 10$ (coeficientes das variáveis desvio na linha Z do quadro).