

**EA044A – Planejamento e Análise de Sistemas de Produção**  
2o. Semestre de 2010 - Prova 1 - Prof. Vinícius A.Armentano

**Questão 1.**

$x_{it}$  = quantidade do item  $i$  produzida no período  $t$

$q_{ijt}$  = quantidade do item  $i$  enviada ao cliente  $j$  no período  $t$

$I_{it}$  = estoque do item  $i$  na empresa no fim do período  $t$

$I_{ijt}$  = estoque do item  $i$  no cliente  $j$  no fim do período  $t$

$$\min \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n (c_{it}x_{it} + h_{0it}I_{it}) + \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m h_{ijt}I_{ijt}$$

s. a 
$$I_{it} = I_{i,t-1} + x_{it} - \sum_{j=1}^m q_{ijt}, \quad i = 1, \dots, n; \quad t = 1, \dots, T$$

$$\sum_{i=1}^n b_i x_{it} \leq C_t, \quad t = 1, \dots, T$$

$$I_{ijt} = I_{ij,t-1} + q_{ijt} - d_{ijt}, \quad i = 1, \dots, n; \quad j = 1, \dots, m; \quad t = 1, \dots, T$$
$$x_{it}, q_{ijt}, I_{it}, I_{ijt} \geq 0, \quad \forall i, j, t$$

**Questão 2.**

$p_{ij}$  = unidades do item  $j$  produzidas na máquina tipo  $i$

$$\begin{array}{ll}\max z & = 6p_{11} + 6p_{21} + 6p_{31} + \\ & 8p_{12} + 8p_{22} + 6p_{32} + \\ & 10p_{13} + 8p_{23} + 10p_{33} \\ \text{s. a} & 2p_{11} + 3p_{12} + 4p_{13} \leq 200 \\ & 3p_{21} + 5p_{22} + 6p_{23} \leq 120 \\ & 4p_{31} + 7p_{32} + 9p_{33} \leq 160 \\ & 2p_{11} + 3p_{12} + 4p_{13} + 3p_{21} + 5p_{22} + 6p_{23} + 4p_{31} + 7p_{32} + 9p_{33} \leq 350 \\ & p_{ij} \geq 0, \ i = 1, 2, 3; \ j = 1, 2, 3\end{array}$$

Solução ótima inteira:  $z = 892$ ,  $p_{11} = 100$ ,  $p_{21} = 38$ ,  $p_{33} = 4$

**Questão 3.**

$z$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	LD	VB
1	-2	-1				0	$z$
	1	1	1			8	$x_3$
	-2	1		1		4	$x_4$
	<span style="border: 1px solid black;">1</span>	-2			1	2	$x_5$

$z$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	LD	VB
1		-5			2	4	$z$
		<span style="border: 1px solid black;">3</span>	1		-1	6	$x_3$
		-3		1	2	8	$x_4$
	1	-2			1	2	$x_1$

$z$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	LD	VB
1			5/3		1/3	14	$z$
		1	1/3		-1/3	2	$x_2$
			1	1	1	14	$x_4$
	1		2/3		1/3	6	$x_1$

**Questão 4.**

Fase I

$w$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$v$	LD	VB
1						-1	0	$w$
	-2	1	1				2	$x_3$
	2	1		1			8	$x_4$
	1	2			-1	1	6	$v$

$w$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$v$	LD	VB
1	1	2			-1		6	$w$
	-2	<span style="border: 1px solid black;">1</span>	1				2	$x_3$
	2	1		1			8	$x_4$
	1	2			-1	1	6	$v$

$w$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$v$	LD	VB
1	5		-2		-1		2	$w$
	-2	1	1				2	$x_2$
	4		-1	1			6	$x_4$
	<span style="border: 1px solid black;">5</span>		-2		-1	1	2	$v$

$w$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$v$	LD	VB
1						-1	0	$w$
		1	1/5		-2/5	2/5	14/5	$x_2$
			3/5	1	4/5	-4/5	22/5	$x_4$
	1		-2/5		-1/5	1/5	2/5	$x_1$

Fase II

$z$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	LD	VB
1	-1	-1				0	$z$
		1	1/5		-2/5	14/5	$x_2$
			3/5	1	4/5	22/5	$x_4$
	1		-2/5		-1/5	2/5	$x_1$

$z$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	LD	VB
1			-1/5		-3/5	16/5	$z$
		1	1/5		-2/5	14/5	$x_2$
			<span style="border: 1px solid black;">3/5</span>	1	4/5	22/5	$x_4$
	1		-2/5		-1/5	2/5	$x_1$

$z$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	LD	VB
1				1/3	-1/3	14/3	$z$
		1		-1/3	-2/3	4/3	$x_2$
			1	5/3	4/3	22/3	$x_3$
	1			2/3	1/3	10/3	$x_1$

Solução não ótima. Se escolhermos a variável  $x_5$  a entrar na base em lugar de  $x_3$ , obtemos o seguinte tableau

$z$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	LD	VB
1			1/4	3/4		13/2	$z$
		1	1/2	1/2		5	$x_2$
			3/4	5/4	1	11/2	$x_5$
	1		-1/4	1/4		3/2	$x_1$

Solução ótima.