

FILAS DE ESPERA

Numa oficina, os pedidos de peças ao armazém fazem-se ao ritmo de 9,5 unidades por hora e o tempo médio de satisfação de cada pedido é de 12,5 minutos.

Decida qual o número de guichets que devem funcionar.

■ Resolução

Passo nº.	Enunciado	Concretização
1	Critério	Mínimo da (esperança matemática da) soma do custo de espera com o das estações em funcionamento
2	Variáveis de decisão	s , número de estações de serviço (guichets)
3	Variáveis de estado	a , ritmo das chegadas [T^{-1}] m , ritmo do serviço (para cada estação de serviço) [T^{-1}] C_f , custo de espera na fila [\$/u-T] C_i , custo de inactividade [\$/u-T]
4	Função objectivo	$z = C_f \bar{n} + C_i \bar{t}_i = C_f a \bar{t}_f + C_i \bar{t}_i$ \bar{t}_f , tempo médio de espera na fila [T] \bar{t}_i , inactividade média das estações
5	Constrangimentos	(Não há.)

i)

$$C_f = 17 \text{ \$ / u-h}$$

$$C_i = 23 \text{ \$ / u-h}$$

$$a = 9,5 \text{ h}^{-1}$$

$$1/m = 12,5 \text{ min}$$

$$y = a/m = \frac{9,5}{60/12,5} = 1,979$$

s	Σ	p_0	\bar{n}	t_f	t_i	$C_f \bar{n}$	$C_i t_i$	z
1	1	-0,9792	-4,00044	-0,4211	-0,979	-68,0075	-22,52	-90,53
2	2,9792	0,0052	93,51822	9,844023	0,021	1589,81	0,48	1590,29
3	4,9377	0,1145	0,842814	0,088717	1,021	14,32783	23,48	37,81
4	6,2298	0,1334	0,165353	0,017406	2,021	2,811001	46,48	49,29
5	6,8691	0,1372	0,037655	0,003964	3,021	0,640133	69,48	70,12
6	7,1222	0,1380	0,008461	0,000891	4,021	0,143836	92,48	92,62
7	7,2057	0,1381	0,001792	0,000189	5,021	0,030463	115,48	115,51
8	7,2293	0,1382	0,000352	3,71E-05	6,021	0,005991	138,48	138,49
9	7,2351	0,1382	6,41E-05	6,75E-06	7,021	0,00109	161,48	161,48
10	7,2364	0,1382	1,08E-05	1,14E-06	8,021	0,000184	184,48	184,48
11	7,2367	0,1382	1,69E-06	1,78E-07	9,021	2,87E-05	207,48	207,48
12	7,2367	0,1382	2,46E-07	2,59E-08	10,021	4,19E-06	230,48	230,48

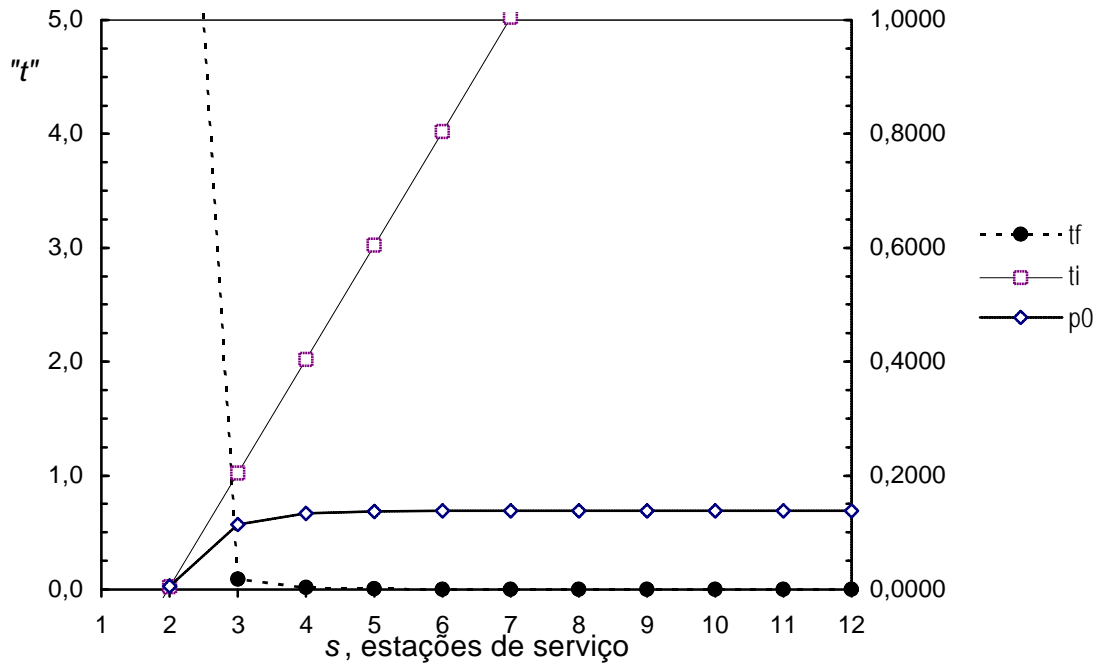


Figura 1

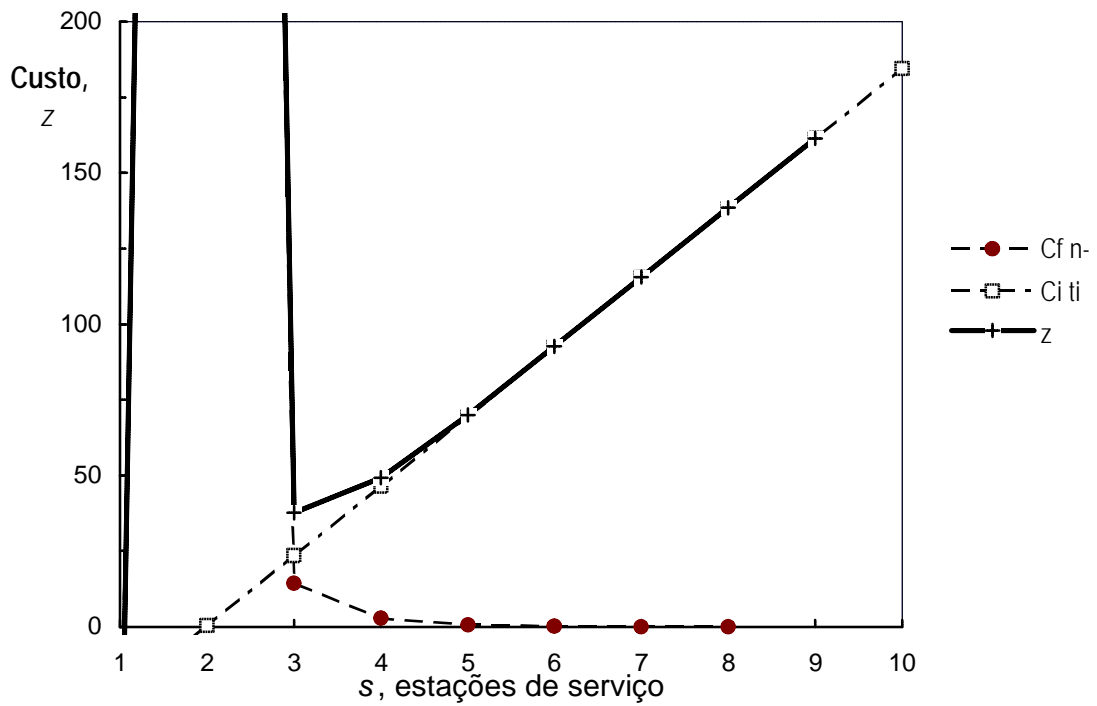


Figura 2

Mínimo: ocorre para $s = 3$.

ii)

$$C_f = 17 \text{ \$ / u-h}$$

$$C_i = 3 \text{ \$ / u-h}$$

$$a = 7,2 \text{ h}^{-1}$$

$$1/m = 12,5 \text{ min}$$

$$y = a/m = \frac{7,2}{60/12,5} = 1,5$$

s	Σ	p_0	\bar{n}	t_f	t_i	$C_f \bar{n}$	$C_i t_i$	z
1	1	-0,5000	-4,5	-0,625	-0,500	-76,5	-1,50	-78,00
2	2,5000	0,1429	1,928571	0,267857	0,500	32,78571	1,50	34,29
3	3,6250	0,2105	0,236842	0,032895	1,500	4,026316	4,50	8,53
4	4,1875	0,2210	0,044751	0,006215	2,500	0,760773	7,50	8,26
5	4,3984	0,2228	0,008631	0,001199	3,500	0,146729	10,50	10,65
6	4,4617	0,2231	0,001568	0,000218	4,500	0,026664	13,50	13,53
7	4,4775	0,2231	0,000263	3,65E-05	5,500	0,004463	16,50	16,50
8	4,4809	0,2231	4,03E-05	5,59E-06	6,500	0,000685	19,50	19,50
9	4,4816	0,2231	5,67E-06	7,88E-07	7,500	9,64E-05	22,50	22,50
10	4,4817	0,2231	7,36E-07	1,02E-07	8,500	1,25E-05	25,50	25,50
11	4,4817	0,2231	8,84E-08	1,23E-08	9,500	1,5E-06	28,50	28,50
12	4,4817	0,2231	9,87E-09	1,37E-09	10,500	1,68E-07	31,50	31,50

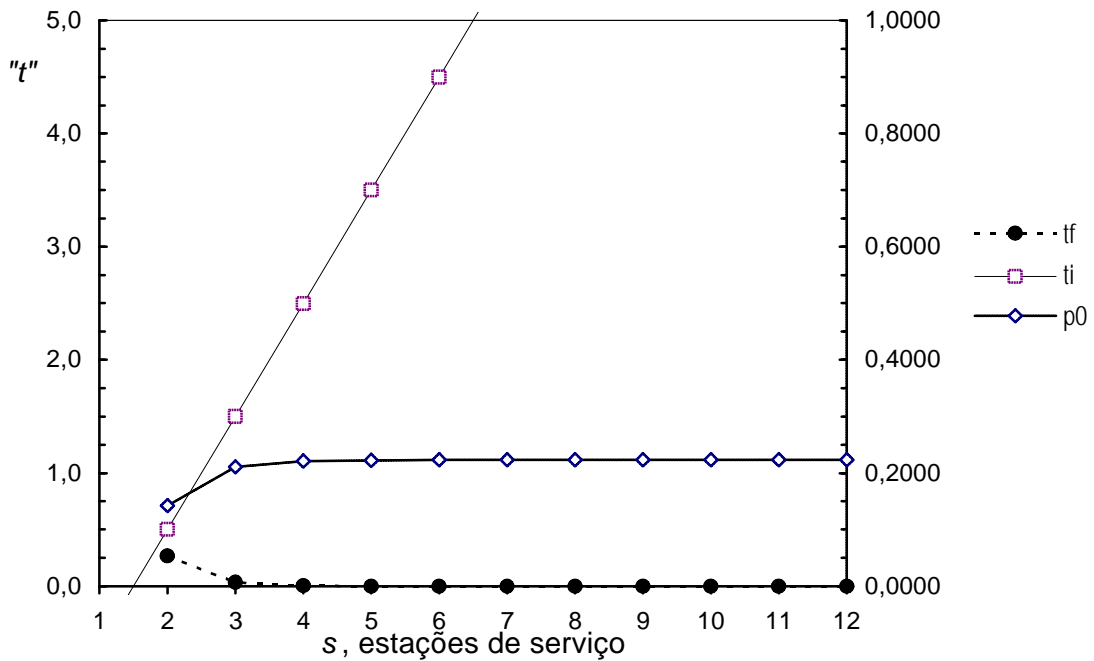


Figura 3

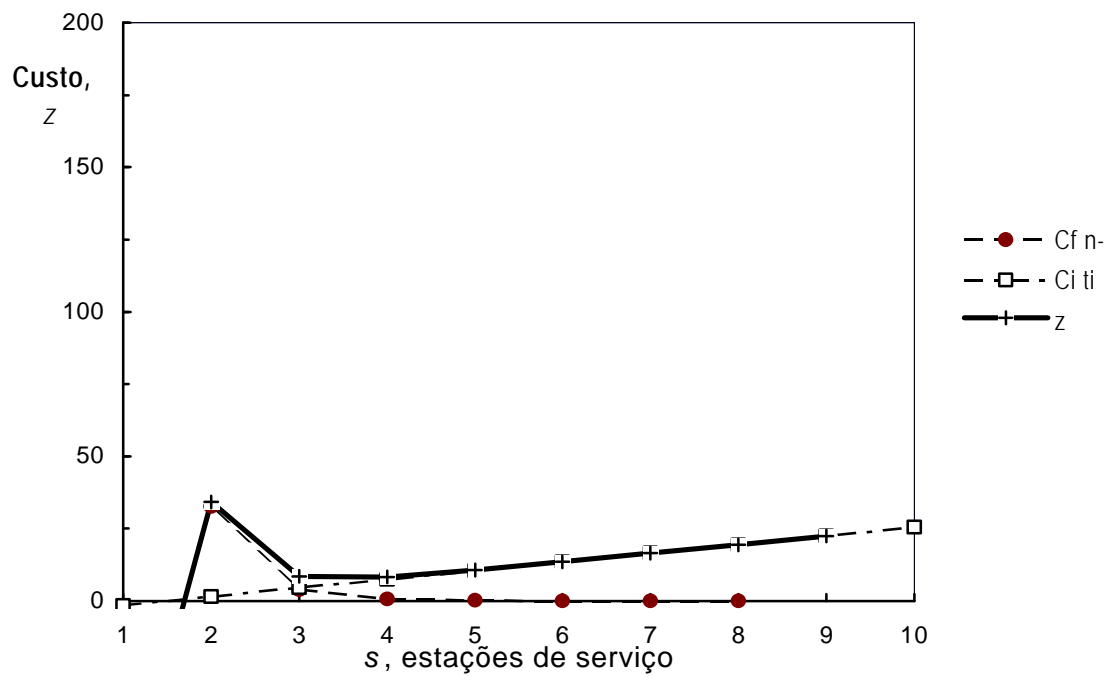


Figura 4

Mínimo: ocorre para $s = 4$.

