

Administração de Produção e Operações

Henrique Corrêa e Carlos Corrêa

Editora Atlas, 2004. 1ª Edição.

Material protegido pela Lei de Direitos Autorais – proibida sua reprodução ou retransmissão por qualquer meio, sem a autorização expressa dos autores. Uso gratuito permitido e exclusivo de Professores cadastrados na Editora Atlas e que tenham adotado o livro **Administração de Produção e Operações** em seus cursos.

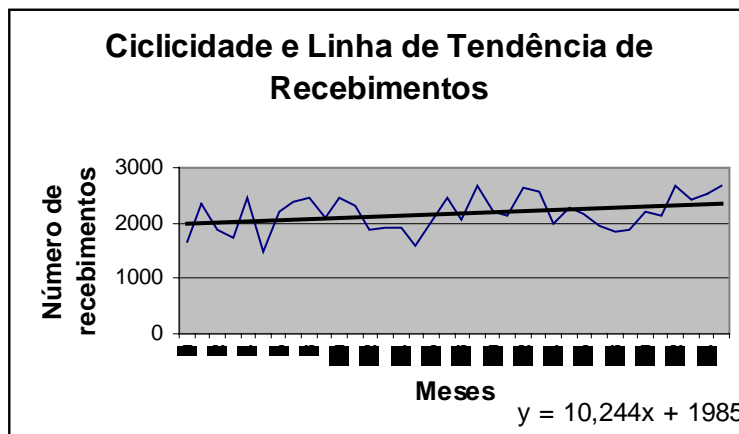
Manual do Instrutor – Exercícios

Rafael Corrêa

Capítulo 8 – Previsões e Gestão de Demanda em Produção e Operações

Exercício 1:

Colocando os dados do exercício no Excel obtemos o gráfico mostrado abaixo:



Obs.: Os valores 0, 1, 2, etc. apresentados no gráfico representam Jan/01, Fev/01, Mar/01 e assim sucessivamente.

Ao analisar o gráfico percebemos que existe tanto ciclicidade quanto tendência, representada pela reta cuja equação é $y = 10,244x + 1985$, portanto para fazer a previsão para Janeiro do ano 4 usaremos o *método quantitativo com a presença de tendência e ciclicidades*.

A tabela abaixo apresenta os valores reais de recebimento e as projeções da reta de tendência no gráfico.

	Recebimento Ano 1	Recebimento Ano 2	Recebimento Ano 3	Reta de Tendência Ano 1	Reta de Tendência Ano 2	Reta de Tendência Ano 3
Jan	1664	1882	1983	1985	2107,928	2230,856
Fev	2365	1922	2291	1995,244	2118,172	2241,1

Mar	1891	1928	2162	2005,488	2128,416	2251,344
Abr	1731	1594	1969	2015,732	2138,66	2261,588
Mai	2441	2020	1845	2025,976	2148,904	2271,832
Jun	1478	2445	1868	2036,22	2159,148	2282,076
Jul	2215	2054	2205	2046,464	2169,392	2292,32
Ago	2373	2662	2122	2056,708	2179,636	2302,564
Set	2460	2200	2667	2066,952	2189,88	2312,808
Out	2088	2150	2432	2077,196	2200,124	2323,052
Nov	2467	2635	2519	2087,44	2210,368	2333,296
Dez	2321	2564	2669	2097,684	2220,612	2343,54

A tabela abaixo mostra o cálculo do coeficiente de ciclicidade que é o quociente entre recebimento e tendência de recebimento para o mês de Janeiro, e sua respectiva média.

	Recebimento/ Tendência Ano 1	Recebimento/ Tendência Ano 2	Recebimento/ Tendência Ano 3	Média
Janeiro	0,838287154	0,892819869	0,888896459	0,873334494

A Tabela abaixo apresenta o cálculo da previsão de recebimento para o mês de Janeiro levando em conta sua a ciclicidade e sua tendência .

	Reta de Tendência Ano 1	Reta de Tendência Ano 2	Reta de Tendência Ano 3	Reta de Tendência Ano 4 projeção	Coeficiente de ciclicidade	Recebimento com ciclicidade projeção
Janeiro	1985	2107,928	2230,856	2353,784	0,873334	2055,64

Portanto a previsão do valor médio para o mês de Janeiro é de 2056 recebimentos.

Exercício 2:

- a) Utilizando média móvel de quatro semanas para fazer uma previsão das semanas 6 a 10, obtemos a seguinte tabela:

Semana	Aluguéis	MM4
1	25	
2	28	
3	30	
4	26	

5	27	
6	22	$(28+30+26+27)/4 = 27,75$
7	26	$(30+26+27+22)/4 = 26,25$
8	24	$(26+27+22+26)/4 = 25,25$
9	20	$(27+22+26+24)/4 = 24,75$
10	23	$(22+26+24+20)/4 = 23$

b) Utilizando o mesmo método a previsão para a semana 11 é:

$$P_{11} = (26 + 24 + 20 + 23) / 4 = 23,25 \text{ alugueis}$$

c)

Semana	Aluguéis (A)	MM4 (P)	Erro absoluto $ A - P $	Erro absoluto Acumulado EAA	Erro médio Absoluto EAA/n
1	25				
2	28				
3	30				
4	26				
5	27				
6	22	$(28+30+26+27)/4 = 27,75$	5,75	5,75	5,75
7	26	$(30+26+27+22)/4 = 26,25$	0,25	6,00	3,00
8	24	$(26+27+22+26)/4 = 25,25$	1,25	7,25	2,42
9	20	$(27+22+26+24)/4 = 24,75$	4,75	12,00	3,00
10	23	$(22+26+24+20)/4 = 23$	0,00	12,00	2,40

d)

Semana	Aluguéis	Suavizamento exponencial com $\alpha = 0,2$	Erro absoluto $ A - P $	Erro absoluto Acumulado EAA	Erro médio Absoluto EAA/n
1	25				
2	28				
3	30				
4	26				
5	27	21			
6	22	$(0,2*27)+(1-0,2)*(21) = 22,2$	0,2	0,2	0,2
7	26	$(0,2*22)+(1-0,2)*(22,2) = 22,16$	3,84	4,04	2,02
8	24	$(0,2*26)+(1-0,2)*(22,16) = 22,93$	1,07	5,11	1,70
9	20	$(0,2*24)+(1-0,2)*(22,93) = 23,14$	3,14	8,25	2,06
10	23	$(0,2*20)+(1-0,2)*(23,14) = 22,51$	0,49	8,74	1,75

e)

Semana	Aluguéis	Suavizamento exponencial com $\alpha = 0,8$	Erro absoluto $ A - P $	Erro absoluto Acumulado EAA	Erro médio Absoluto EAA/n
1	25				
2	28				
3	30				
4	26				
5	27	21			
6	22	$(0,8 \cdot 27) + (1 - 0,8) \cdot (21) = 25,8$	3,80	3,80	3,80
7	26	$(0,8 \cdot 22) + (1 - 0,8) \cdot (25,8) = 22,76$	3,24	7,04	3,52
8	24	$(0,8 \cdot 26) + (1 - 0,8) \cdot (22,76) = 25,35$	1,352	8,39	2,797
9	20	$(0,8 \cdot 24) + (1 - 0,8) \cdot (25,35) = 24,27$	4,27	12,66	3,165
10	23	$(0,8 \cdot 20) + (1 - 0,8) \cdot (24,27) = 20,85$	2,15	14,80	2,962

Analisando os resultados obtidos, concluímos que quando se utiliza um α mais baixo (0,2) a previsão é bastante “suavizada”, pois os efeitos de aleatoriedade ficam atenuados. Já quando se utiliza um α mais alto (0,8), a previsão fica mais “nervosa”, devido a menor atenuação dos efeitos de aleatoriedade.

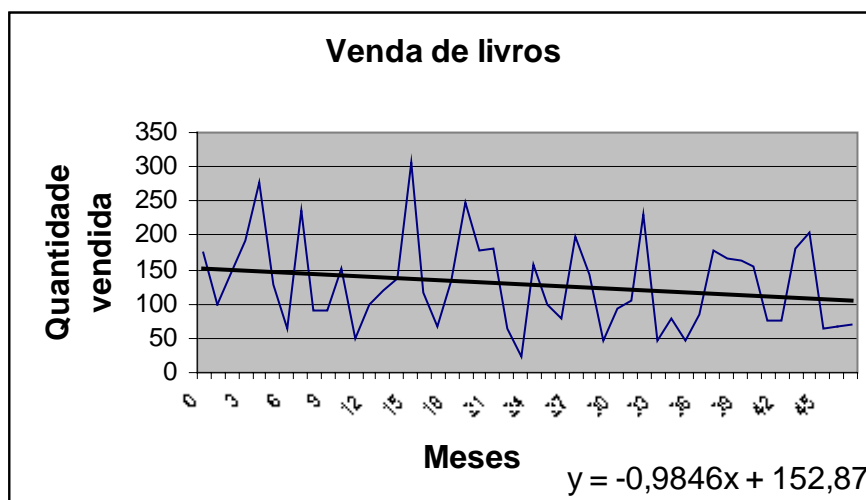
Exercício 3:

Semana	Aluguéis	MM3	Erro aritmético	Erro Aritimético acumulado	Erro absoluto	Erro absoluto acumulado	Erro médio absoluto	Sinal de rastreabilidade
1	25							
2	28							
3	30							
4	26							
5	27							
6	22	$(30+26+27)/3 = 27,67$	-5,67	-5,67	5,67	5,67	5,67	-1
7	26	$(26+27+22)/3 = 25$	1	-4,67	1	6,67	3,33	-1,4
8	24	$(27+22+26)/3 = 25$	-1	-5,67	1	7,67	2,56	-2,21
9	20	$(22+26+24)/3 = 24$	-4	-9,67	4	11,67	2,91	-3,31
10	23	$(26+24+20)/3 = 23,33$	-0,33	-10	0,33	12	2,4	-4,17

Note que com o passar do tempo o sinal de rastreabilidade vai aumentando e na semana 10 ultrapassa o valor de -4 normalmente adotado como limite, indicando que o método adotado está, por algum motivo, gerando previsões enviesadas.

Exercício 4:

Com o auxílio do Excel e utilizando os dados do exercício, obtemos o seguinte gráfico:



Obs.: Os valores 0, 1, 2, etc. apresentados no gráfico representam Jan/00, Fev/00, Mar/00 e assim sucessivamente.

Note que o coeficiente de X na equação da reta de tendência é negativo, portanto podemos concluir que existe uma tendência de queda na venda dos livros.

Exercício 5:

A tabela a seguir mostra as vendas reais e as projeções da reta de tendência no gráfico apresentado no exercício 4.

	Vendas reais em 2000	Vendas reais em 2001	Vendas reais em 2002	Vendas reais em 2003	Reta de tendência 2000	Reta de Tendência 2001	Reta de tendência 2002	Reta de tendência 2003
Janeiro	174	99	158	85	152,87	141,0548	129,2396	117,4244
Fevereiro	98	121	98	177	151,8854	140,0702	128,255	116,4398
Março	145	136	79	165	150,9008	139,0856	127,2704	115,4552
Abril	193	306	199	164	149,9162	138,101	126,2858	114,4706
Mai	277	118	143	154	148,9316	137,1164	125,3012	113,486
Junho	128	68	48	76	147,947	136,1318	124,3166	112,5014
Julho	63	134	92	77	146,9624	135,1472	123,332	111,5168
Agosto	236	248	106	180	145,9778	134,1626	122,3474	110,5322
Setembro	90	177	231	205	144,9932	133,178	121,3628	109,5476
Outubro	91	181	46	64	144,0086	132,1934	120,3782	108,563
Novembro	151	64	78	67	143,024	131,2088	119,3936	107,5784
Dezembro	50	23	47	70	142,0394	130,2242	118,409	106,5938

A tabela abaixo apresenta o quociente entre vendas e tendência de vendas, que é justamente o coeficiente de sazonalidade pedido no exercício.

	Vendas/Tendência 2000	Vendas/Tendência 2001	Vendas/Tendência 2002	Vendas/Tendência 2003	Média
Janeiro	1,138	0,702	1,223	0,724	0,947

Fevereiro	0,645	0,864	0,764	1,520	0,948
Março	0,961	0,978	0,621	1,429	0,997
Abril	1,287	2,216	1,576	1,433	1,628
Mai	1,860	0,861	1,141	1,357	1,305
Junho	0,865	0,500	0,386	0,676	0,607
Julho	0,429	0,992	0,746	0,690	0,714
Agosto	1,617	1,849	0,866	1,628	1,490
Setembro	0,621	1,329	1,903	1,871	1,431
Outubro	0,632	1,369	0,382	0,590	0,743
Novembro	1,056	0,488	0,653	0,623	0,705
Dezembro	0,352	0,177	0,397	0,657	0,396

Exercício 6:

Projetando a reta de tendências do exercício 4 para o ano de 2004, e multiplicando esses valores pelas médias dos coeficientes de sazonalidade calculados no exercício 5, chegamos ao valor das previsões de vendas para os meses do ano de 2004.

Reta de tendência 2004 projeção	Média dos coeficientes de sazonalidade	Vendas com Sazonalidade projeção
105,6092	0,947	99,97184439
104,6246	0,948	99,21753325
103,64	0,997	103,3436585
102,6554	1,628	167,1134588
101,6708	1,305	132,6484318
100,6862	0,607	61,07495751
99,7016	0,714	71,20253297
98,717	1,490	147,08975
97,7324	1,431	139,8668816
96,7478	0,743	71,90202583
95,7632	0,705	67,50448468
94,7786	0,396	37,49112954