**CAP. 4 – Modelos Aleatórios de Stocks**

**SOLUÇÕES EXERCÍCIOS**

1. ***a)*** ≥

***b)*** **C. Ruptura = 1 125**

**2. *a)***

***b)***

***c)*** ; Custo Esperado= .Quartos extra = 108.

1. As conclusões são as mesmas da alínea ***c)*** anterior. Receita esperada  **$**
2. ***a)*** **Alternativa 1**: = 11 856; Receita esperada= s\*μ = 45\*10 000 = 450 000; C. Esperado aquisição = c= 20\*11 856 = 237 120; C. Esper. Stock = - 9\*[11 856 -10 000 + 3056] = - 44 205 (é uma receita); C. Esp. Ruptura ≈ 45\*3056 = 137 503; C. esperado total = 330 418; Ganho Esperado total = 119 582.

**Alternativa 2**: π=2 => p=47; = 12 397; Receita esperada= s\*μ = 45\*10 000 = 450 000; C. Esperado aquisição = c= 20\*12 397 = 247 940; C. Esper. Stock = - 9\*[12 397 -10 000 + 2 895] = - 47 625 (é uma receita); C. Esp. Ruptura ≈ 47\*2 895 = 136 051; C. esperado total = 336 366; Ganho Esperado total = 113 634;

***b)*** Determinado na alínea anterior

***c) Stock inicial*** = 500. Como não existem custos da encomenda, devem encomendar-se 11 856 – 500 = 11 356. Com stock inicial = 12 000, não se deve encomendar nada, independentemente do custo da encomenda.

Se o stock inicial for de 5 000 e o custo da encomenda for de 12 000, então devem encomendar-se = 11 856 – 5 000 = 6 856. O valor limite a partir do qual não há encomenda é ≈ 7 500: *Política* , que neste exemplo concreto é a

***d) d1) Uniforme:*** = 8 472; Receita esperada = 337 500; C. Esp. Aquisição=169 440; C. Esp. Stock= - 10 849; C. Esp. Ruptura = 10 508; C. Esp. Total= 169 099; Ganho Esp. Total = 168 401; d2) não foi resolvido;

***d3) Normal:*** = 10 510; Receita esperada = 450 000; C. Esp. Aquisição=210 200; C. Esp. Stock= - 6 340 (é um ganho); C. Esp. Ruptura = 8 748; C. Esp. Total= 212 608; Ganho Esp. Total = 237 392;

1. = 16 => Comprar 4 cheques, pois já tem 12.
2. Quartos; Custo esperado = 161 063 $.
3. = 16 750 – 200 = 16 550;

***b)*** No máximo +4; Q = 16 000 + 0,842\*1 000 = 16 842 => encomendar mais 92 pares de skis.

1. **;** Custo Esperado =2 498euros; As probabilidades aproximadas de ruptura para os três produtos são, respectivamente, 36%, 52% e 67%.
2. ; ; u.m..
3. isto é, = 9 e = 4,53. Como existem 6, não se deve encomendar.
4. 103; P. Encomenda 52; Prob. Ruptura = 5,2%; Stock Segurança ≈ 52-38,5 =13,5; Nº médio unidades diferidas por ciclo ≈ 0,174; Nº médio unidades diferidas por ano ≈ 1,7; Custo anual médio (excluindo custo aquisição) ≈ 1 164.
5. 1 580; P. Encomenda 801; Prob. Ruptura = 26,3%; Stock Segurança ≈ 201; Nº médio unidades diferidas por ciclo ≈ 158; Custo anual médio (excluindo custo aquisição) ≈ 4 629.
6. ***a)***

***b)*** Q = 400,3;

***c)*** 404; 43; Stock Segurança ≈ 19,7; ; Prob. Ruptura = 2%; Custo anual médio ≈ 125 079;

***d)*** 400; 17; Custo de ruptura implícito = 5,33;

***e)*** 32; Custo de ruptura implícito = 24,0;

1. ***a)*** r= 47,8 ;

***b)*** Q = 400,3 ;

***c)*** 403; 43; Stock Segurança ≈ 19,8; Prob. Ruptura = 2%; Custo anual médio ≈ 125 079;

**d***)* ; Custo de ruptura implícito = 1,35; *e)*; Custo de ruptura implícito = 20.

1. ***a)*** Prob. Ruptura = ; b) Q = -λ\*ln()
2. *a)* Quantidade a Encomendar = 1 666 unidades; Ponto de Encomenda = 787,5 unidades; Stock de Segurança = 787,5 -416,7 = 370,8 unidades; Probabilidade de ruptura no ciclo = 2,2%; Nº médio de unidades diferidas por ciclo = 1,5 unidades; Custo médio (esperado) anual = (excluindo custos de aquisição);

*b) unidades; ; ; Stock Segurança unidades; ; Custo médio anual .*

1. unidades ; unidades; Custo médio anual (esperado) (excluindo custos de aquisição);

**18*. a)*** 1 679; 622; Stock Segurança ≈ 217,2; Prob. ruptura = 13,23%; Custo anual médio ≈ 591 357 (incluindo custo de aquisição);

***b)***  1 200; 654; Stock Segurança ≈ 245,8; Prob. Ruptura = 9,82%; Custo anual médio ≈ 592 136;

***c)***  1 700; 620; Stock Segurança ≈ 216,1; Prob. Ruptura = 13,37%; Custo anual médio ≈ 594 005. Não vale a pena negociar;

***d)*** Quantidade a Encomendar = 1 700 unidades; Ponto de Encomenda = 611 unidades; Stock de Segurança = 610,7-416,7+13,7 = 207,8 unidades; Probabilidade de ruptura no ciclo = 14,5%; Nº médio de unidades perdidas por ciclo = 13,7 unidades; Custo médio (esperado) anual = .

1. ***a*)** Quantidade a encomendar = **1 597**; Ponto de encomenda = **523**; Stock de Segurança = **106,5**; probabilidade de ruptura no ciclo = **28,1%**; Nº esperado de rupturas por ciclo = **31,9**. No caso de custos de ruptura proporcionais, a título de curiosidade, pode ser obtido o “custo de ruptura” equivalente (implícito), vindo **;**

***b)*** Quantidade a encomendar = **1 597**; Ponto de encomenda = **675**; Stock de Segurança = **258,3**; probabilidade de ruptura no ciclo = **8%**; Nº esperado de ruptura por ciclo = **6,6**. Igualmente, no caso de custos de ruptura proporcionais, o “custo de ruptura” equivalente pode ser obtido, vindo

1. ***a)*** Nível ; Stock Segurança ≈ 57,1; Prob. Ruptura = 0,5%; Nº médio rupturas por ciclo = 0,035; Custo anual médio ≈ 133 370;

***b)*** Nível ; Stock Segurança ≈ 38,4; Prob. Ruptura = 4,2%; Nº médio rupturas por ciclo = 0,376; Custo de ruptura implícito= 23,8;

***c)*** Nível ; Stock Segurança ≈ 29,1; Prob. Ruptura = 9,55%; Nº médio rupturas por ciclo = 1; Custo de ruptura implícito= 10,5;

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Período (meses)** | **1** | **3** | **3,5** | **3,75** | **4** | **4,25** | **4,3** |
| ***R* (política)** | **180,2** | **401,1** | **454,5** | **481,1** | **507,6** | **534,4** | **539,2** |
| **S. Segurança** | **57,1** | **78** | **81,4** | **83** | **84,5** | **85,9** | **86,1** |
| **P(Ruptura) - %** | **0,5** | **1,5** | **1,8** | **1,9** | **2** | **2,1** | **2,2** |
| **E(Rupturas)** | **0,035** | **0,191** | **0,244** | **0,273** | **0,302** | **0,333** | **0,339** |
| **Custo Total - €** | **13 369,9** | **6 890,1** | **6 675,3** | **6 623,5** | **6 598,0** | **6 596,0** | **6 598,8** |

***d)***

Ou seja, período óptimo de revisão é de 4,25 meses, meses. Em termos práticos, podemos considerar que as revisões deveriam ser, aproximadamente, de quatro em quatro meses**.**

1. **;** Stock de Segurança = P(Ruptura) = Número Esperado de rupturas = 1,74;Custo anual (excluindo c. aquisição) = €.
2. S.Segurança; (excluindo custos de aquisição). Mesmo retirando os custos de revisão, que representam **1 200 $,** o valor **21 215 $** (22 415-1 200) compara com **18 122 $.** O sistema de ponto de encomenda tem custos médios esperados menores.
3. A conclusão é a mesma.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Período (meses)** | **1** | **1,5** | **1,8** | **2** | **2,1** | **2,2** | **2,5** |
| R (Política) | 1 719 | 2 134 | 2 380 | 2 543 | 2 625 | 2 706 | 2 949 |
| S. Segurança | 478,8 | 484,7 | 486,3 | 487 | 487.4 | 487,1 | 486,8 |
| P(Ruptura) -% | 7 | 10,2 | 12 | 13,1 | 13,7 | 14,3 | 15,9 |
| E (Rupturas) | 9,98 | 17,82 | 23,03 | 27,63 | 29,32 | 31,07 | 37,49 |
| Custo c/Revisão - $ | 25 661 | 22 126 | 21 454 | 21 332 | 21 342 | 21 354 | 21 612 |
| Custo s/Revisão - $ | 22 061 | 19 726 | 19 454 | 19 568 | 19 628 | 19718 | 20 172 |

1. ; Stock Segurança = 646,4; Probabilidade ruptura = 10%; Número esperado de rupturas por ciclo = 23,1; Custo anual médio = 24 032 $.
2. ; ; Custo de ruptura implícito: €.