

Apêndice A

Bibliografia

- Ackoff, R.L. e Sasieni, M.W., "Pesquisa Operacional", Livros Técnicos e Científicos Ltda. (1971).
- Allen, A. O., "Probability, Statistics, and Queueing Theory", Academic Press, New York, 1978, 390p.
- Andrade, E. L., "Introdução à Pesquisa Operacional", Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1990, 377p.
- Barton, R.F., "Manual de Simulação e Jogo", Editora Vozes Ltda., 1971.
- Bronson, R., "Pesquisa Operacional", McGraw-Hill, São Paulo, 1985, 317p.
- Buffa, E.S., "Administração da Produção", Livros Técnicos e Científicos Ltda., 1972.
- Gordon, G., "System Simulation", Prentice- Hall Inc., 1969.
- Greenberg, S., "GPSS Primer", Wiley Interscience, 1972.
- Keinrock, L., "Queueing Systems", John Wiley and Sons, New York, 1976, 2 vols, 1100p.
- Harmon, R.L., "Reinventando a Distribuição - Logística de Distribuição de Classe Mundial", Editora Campus, Rio de Janeiro, 1994, 419p.
- IBM "Analysis of Some Queueing Models in Real-Time Systems", GF20-0007.
- Kelton, W. D. e Law, A.M., "Simulation Modeling and Analysis", MCGraw-Hill, Inc. - 1991, 759p, 2ª edição.
- Lourenço Filho, R. e Paiva, A.F., "Estatística", Edições Engenharia - UFMG - 1970.
- Menascé, D. e Almeida, V., "Planejamento de Capacidade de Sistemas de Computação", Rio de Janeiro, Editora Campos, 1985, 83p.
- Naylor, T.H. et alii, "Computer Simulation Techniques", John Wiley & Son, Inc. 1966.

- Pegden, C. D. et alii, "Introduction to Simulation Using Siman", McGraw Hill Inc., New York, 1995, 600p.
- Reitman, J., "Computer Simulation Applications", Wiley Interscience, New York, 1971, 422p.
- Saliby, E., "Repensando a Simulação - A Amostra Descritiva", Editora Atlas, SP, 1989, 182p.

| x | f(x) |
|---|------|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

Continuar

Apêndice B

A Distribuição de Poisson

| x | Ritmo (λ) | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| 0 | .905 | .819 | .741 | .670 | .607 | .549 | .497 | .449 | .407 | .368 |
| 1 | .090 | .164 | .222 | .268 | .303 | .329 | .348 | .359 | .366 | .368 |
| 2 | .003 | .016 | .033 | .054 | .076 | .099 | .122 | .144 | .165 | .184 |
| 3 | | .001 | .003 | .007 | .013 | .020 | .028 | .038 | .049 | .061 |
| 4 | | | | .001 | .002 | .003 | .005 | .008 | .011 | .015 |
| 5 | | | | | | | .001 | .001 | .002 | .003 |

Continua na próxima página.

| Ritmo (λ) | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | .368 | .135 | .050 | .018 | .007 | .002 | .001 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | .368 | .271 | .149 | .073 | .034 | .015 | .006 | .003 | .001 | 0 |
| 2 | .184 | .271 | .224 | .147 | .084 | .045 | .022 | .011 | .005 | .002 |
| 3 | .061 | .180 | .224 | .195 | .140 | .089 | .052 | .029 | .015 | .008 |
| 4 | .015 | .090 | .168 | .195 | .175 | .134 | .091 | .057 | .034 | .019 |
| 5 | .003 | .036 | .101 | .156 | .175 | .161 | .128 | .092 | .061 | .038 |
| 6 | .001 | .012 | .050 | .104 | .146 | .161 | .149 | .122 | .091 | .063 |
| 7 | | .003 | .022 | .060 | .104 | .138 | .149 | .140 | .117 | .090 |
| 8 | | .001 | .008 | .030 | .065 | .103 | .130 | .140 | .132 | .113 |
| 9 | | | .003 | .013 | .036 | .069 | .101 | .124 | .132 | .125 |
| 10 | | | .001 | .005 | .018 | .041 | .071 | .099 | .119 | .125 |
| 11 | | | | .002 | .008 | .023 | .045 | .072 | .097 | .114 |
| 12 | | | | .001 | .003 | .011 | .026 | .048 | .073 | .095 |
| 13 | | | | | .001 | .005 | .014 | .030 | .050 | .073 |
| 14 | | | | | | .002 | .007 | .017 | .032 | .052 |
| 15 | | | | | | .001 | .003 | .009 | .019 | .035 |
| 16 | | | | | | | .001 | .005 | .011 | .022 |
| 17 | | | | | | | .001 | .002 | .006 | .013 |
| 18 | | | | | | | | .001 | .003 | .007 |
| 19 | | | | | | | | | .001 | .004 |
| 20 | | | | | | | | | .001 | .002 |

A Distr

| x | 0.1 |
|----|------|
| 1 | .090 |
| 2 | .082 |
| 3 | .074 |
| 4 | .067 |
| 5 | .061 |
| 6 | .055 |
| 7 | .050 |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |

Continua na pr

9 10
 0 0
 01 0
 05 .002
 15 .008
 34 .019
 61 .038
 91 .063
 17 .090
 32 .113
 32 .125
 19 .125
 97 .114
 73 .095
 50 .073
 32 .052
 19 .035
 11 .022
 06 .013
 03 .007
 01 .004
 01 .002

Apêndice C

A Distribuição Exponencial Negativa

| x | Ritmo (λ) | | | | | | | | | |
|----|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| 1 | .090 | .164 | .222 | .268 | .303 | .329 | .348 | .359 | .366 | .368 |
| 2 | .082 | .134 | .165 | .180 | .184 | .181 | .173 | .162 | .149 | .135 |
| 3 | .074 | .110 | .122 | .120 | .112 | .099 | .086 | .073 | .060 | .050 |
| 4 | .067 | .090 | .090 | .081 | .068 | .054 | .043 | .033 | .025 | .018 |
| 5 | .061 | .074 | .067 | .054 | .041 | .030 | .021 | .015 | .010 | .007 |
| 6 | .055 | .060 | .050 | .036 | .025 | .016 | .010 | .007 | .004 | .002 |
| 7 | .050 | .049 | .037 | .024 | .015 | .009 | .005 | .003 | .002 | .001 |
| 8 | | .040 | .027 | .016 | .009 | .003 | .003 | .001 | .001 | |
| 9 | | | .020 | .011 | .006 | .001 | .001 | | | |
| 10 | | | | .0 | .003 | 0 | | | | |
| 11 | | | | | .0 | | | | | |

Continua na próxima página.

| x | Ritmo (λ) | | | | | | | | | |
|-----|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 1.000 | 2.000 | 3.000 | 4.000 | 5.000 | 6.000 | 7.000 | 8.000 | 9.000 | 10.00 |
| 0.1 | .905 | 1.637 | 2.222 | 2.681 | 3.033 | 3.293 | 3.476 | 3.595 | 3.659 | 3.679 |
| 0.2 | .819 | 1.341 | 1.646 | 1.797 | 1.839 | 1.807 | 1.726 | 1.615 | 1.488 | 1.353 |
| 0.3 | .741 | 1.098 | 1.220 | 1.205 | 1.116 | .992 | .857 | .726 | .605 | .498 |
| 0.4 | .670 | .899 | .904 | .808 | .677 | .544 | .426 | .326 | .246 | .183 |
| 0.5 | .607 | .736 | .669 | .541 | .410 | .299 | .211 | .147 | .100 | .067 |
| 0.6 | .549 | .602 | .496 | .363 | .249 | .164 | .105 | .066 | .041 | .025 |
| 0.7 | .497 | .493 | .367 | .243 | .151 | .090 | .052 | .030 | .017 | .009 |
| 0.8 | .449 | .404 | .272 | .163 | .092 | .049 | .026 | .013 | .007 | .003 |
| 0.9 | .407 | .331 | .202 | .109 | .056 | .027 | .013 | .006 | .003 | .001 |
| 1.0 | .368 | .271 | .149 | .073 | .034 | .015 | .006 | .003 | .001 | |
| 1.5 | .223 | .100 | .033 | .010 | .003 | .001 | | | | |
| 2.0 | .135 | .037 | .007 | .001 | | | | | | |
| 2.5 | .082 | .013 | .002 | | | | | | | |
| 3.0 | .050 | .005 | | | | | | | | |
| 3.5 | .030 | .002 | | | | | | | | |
| 4.0 | .018 | .001 | | | | | | | | |
| 4.5 | .011 | | | | | | | | | |

| x |
|----|
| 0 |
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |
| 10 |
| 20 |
| 30 |
| 40 |
| 50 |

Cont

Apêndice D

A Distribuição Exponencial Negativa Acumulada

| x | Ritmo (λ) | | | | | | | | | |
|----|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| 0 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| 1 | .095 | .181 | .259 | .330 | .393 | .451 | .503 | .551 | .593 | .632 |
| 2 | .181 | .330 | .451 | .551 | .632 | .699 | .753 | .798 | .835 | .865 |
| 3 | .259 | .451 | .593 | .699 | .777 | .835 | .878 | .909 | .933 | .950 |
| 4 | .330 | .551 | .699 | .798 | .865 | .909 | .939 | .959 | .973 | .982 |
| 5 | .393 | .632 | .777 | .865 | .918 | .950 | .970 | .982 | .989 | .993 |
| 6 | .451 | .699 | .835 | .909 | .950 | .973 | .985 | .992 | .995 | .998 |
| 7 | .503 | .753 | .878 | .939 | .970 | .985 | .993 | .996 | .998 | .999 |
| 8 | .551 | .798 | .909 | .959 | .982 | .992 | .996 | .998 | .999 | 1.000 |
| 9 | .593 | .835 | .933 | .973 | .989 | .995 | .998 | .999 | 1.000 | 1.000 |
| 10 | .632 | .865 | .950 | .982 | .993 | .998 | .999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 20 | .865 | .982 | .998 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 30 | .950 | .998 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 40 | .982 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 50 | .993 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Continua na próxima página.

| Ritmo (λ) | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| .00 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |
| .05 | .049 | .095 | .139 | .181 | .221 | .259 | .295 | .330 | .362 | .393 |
| .10 | .095 | .181 | .259 | .330 | .393 | .451 | .503 | .551 | .593 | .632 |
| .15 | .139 | .259 | .362 | .451 | .528 | .593 | .650 | .699 | .741 | .777 |
| .20 | .181 | .330 | .451 | .551 | .632 | .699 | .753 | .798 | .835 | .865 |
| .25 | .221 | .393 | .528 | .632 | .713 | .777 | .826 | .865 | .895 | .918 |
| .30 | .259 | .451 | .593 | .699 | .777 | .835 | .878 | .909 | .933 | .950 |
| .35 | .295 | .503 | .650 | .753 | .826 | .878 | .914 | .939 | .957 | .970 |
| .40 | .330 | .551 | .699 | .798 | .865 | .909 | .939 | .959 | .973 | .982 |
| .45 | .362 | .593 | .741 | .835 | .895 | .933 | .957 | .973 | .983 | .989 |
| .50 | .393 | .632 | .777 | .865 | .918 | .950 | .970 | .982 | .989 | .993 |
| .55 | .423 | .667 | .808 | .889 | .936 | .963 | .979 | .988 | .993 | .996 |
| .60 | .451 | .699 | .835 | .909 | .950 | .973 | .985 | .992 | .995 | .998 |
| .65 | .478 | .727 | .858 | .926 | .961 | .980 | .989 | .994 | .997 | .998 |
| .70 | .503 | .753 | .878 | .939 | .970 | .985 | .993 | .996 | .998 | .999 |
| .75 | .528 | .777 | .895 | .950 | .976 | .989 | .995 | .998 | .999 | .999 |
| .80 | .551 | .798 | .909 | .959 | .982 | .992 | .996 | .998 | .999 | 1.000 |
| .85 | .573 | .817 | .922 | .967 | .986 | .994 | .997 | .999 | 1.000 | 1.000 |
| .90 | .593 | .835 | .933 | .973 | .989 | .995 | .998 | .999 | 1.000 | 1.000 |
| .95 | .613 | .850 | .942 | .978 | .991 | .997 | .999 | .999 | 1.000 | 1.000 |
| 1.00 | .632 | .865 | .950 | .982 | .993 | .998 | .999 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 2.00 | .865 | .982 | .998 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 3.00 | .950 | .998 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 4.00 | .982 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 5.00 | .993 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |



Apêndice E

Solução dos Exercícios

CAPÍTULO 2

1. a) 8,30 b) 5,05 d) 0,09 e) 0,75
2. a) 8,30 b) 5,05

As respostas aos itens c, d, e, dependem de cada sorteio. A razão da diferença está no tamanho da amostra.

CAPÍTULO 3

1. TS = 1,5 minutos
2. TFS = 8,5 min.
3. TS = 5 seg
4. $\lambda=1$ NS=4
5. $\lambda=3$ Ciclo=7 TFS=5
6. A= 10, B=20, C= 10, D= 30, E=9, F=21

CAPÍTULO 4

1. $\lambda=5$ - Pela observação gráfica, conclui-se que os dados seguem a distribuição de Poisson
2. $\mu = 6$ - Pela observação gráfica, conclui-se que os dados não seguem a distribuição Exponencial Negativa.
3. Veja Apêndice A, para $\lambda = 4$
a) $f(0) = 0,018$ b) $f(1) = 0,073$ c) $f(0) + \dots + f(4) = 0,628$
d) $1 - (b) = 1 - 0,628 = 0,372$ e) $f(12) = 0,001$
4. Veja Apêndice C, para $\lambda = 6$

- a) $F(0,1) = 0,451$ b) $1 - F(0,1) = 0,549$ c) $F(0,5) - F(0,1) = 0,950 - 0,451 = 0,499$
 a) $1 - F(0,5) = 1 - 0,950 = 0,050$

5. Use a fórmula da Distribuição Exponencial Negativa Acumulada.

- a) $F(0,166) = 0,393$ b) $F(0,333) - F(0,166) = 0,632 - 0,393 = 0,239$
 c) $F(0,5) - F(0,333) = 0,776 - 0,632 = 0,144$ d) $F(0,666) - F(0,5) = 0,864 - 0,776 = 0,088$
 e) $F(0,833) - F(0,666) = 0,917 - 0,864 = 0,053$ f) $F(1) - F(0,833) = 0,950 - 0,917 = 0,033$

Observe as altas probabilidades para pequenas durações do tempo de carga.

CAPÍTULO 6

1. $\lambda = 3$ e $\mu = 3,75$ TF = 1,07 h TS = 1,33 h
 2. $\lambda = 25$ e $\mu = 30$ NF = 4,16 TF = 0,167 h (tempo ocioso: 17%)
 3. $P_0 = 0,33$ $P_1 = 0,22$ $P_2 = 0,14$ $P_3 = 0,09$ $P_4 = 0,06$ $P_5 + \text{etc} = 0,16$
 4. NS = 2 Custo = $2 \times 10 = \$20$
 5. Custo anual de A: \$101.968 Custo anual de B: \$ 32.036
 6.

| Servidor | λ | μ | NF | TF | TS | NS |
|----------|-----------|-------|------|-------|------|-----|
| 1 | 10 | 15 | 1,33 | 0,13 | 0,20 | 2 |
| 2 | 5 | 30 | 0,03 | 0,007 | 0,04 | 0,2 |
| 3 | 15 | 20 | 2,25 | 0,15 | 0,20 | 3 |

Para o sistema como um todo, temos NS = $2 + 0,2 + 3 = 5,2$. Quanto a TS, temos:

- a) Para quem entra pelo servidor 1: TS = TS(1) + TS(3) = $0,20 + 0,20 = 0,40$
 b) Para quem entra pelo servidor 2: TS = TS(2) + TS(3) = $0,04 + 0,20 = 0,24$

7. Os cálculos foram feitos tomando a hora como unidade de tempo.

| Servidor | λ | μ | NF | TF | NS | TS (hora) | TS (min.) |
|------------|-----------|-------|------|------|------|-----------|-----------|
| Instalador | 1,5 | 2,4 | 1,04 | 0,69 | 1,67 | 1,1 | 66 |
| Inspetor | 1,5 | 12 | 0,02 | 0,01 | 0,14 | 0,09 | 5,4 |
| Reparador | 0,3 | 6 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,18 | 10,8 |
| | | | 2 | 9 | | | |

Para o sistema como um todo temos:

- NS = $1,67 + 0,14 + 0,05 = 1,86$
- Quanto a TS, temos (incluindo os tempos de deslocamento entre servidores):

- Para quem não passa pelo reparo: $TS = 66 + 5,4 + 1 + 1 = 73,4$
- Para quem passa pelo reparo: $TS = 66 + 5,4 + 10,8 + 1 + 1 = 85,2$

Efetuando a média ponderada, temos: $TS = 0,8 \times 73,8 + 0,2 \times 85,2 = 75,76$

CAPÍTULO 7

1. Situação atual:

Depósitos: $TS = 0,25$ h Retiradas: $TS = 0,167$ h

Situação proposta:

Caixa único: $TS = 0,117$ h (NS=3,5)

2. Situação Atual: 3 veículos

TF = infinito NF = infinito

Com 4 veículos: TF = 18min

Com 5 veículos: TF = 4,8 min

3. a) Fila Única (3 servidores) NF = 0,35 TF = 0,035

b) 3 filas independentes TF = 0,20

4. a) NS = 5 e NF = 0,04 b) $\lambda = 8$ e NF = 1,9

5.

| Dep. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|------|------|------|------|------|
| TS | 0,25 | 0,14 | 0,17 | 0,33 | 0,20 |

b) Centralização: $TS=0,12$

c) Com 4: $TS=0,09$ Com 3: $TS=0,28$

6. Custo das Multas = $NF \times \$70.000 = 0,25 \times \$70.000 = \$ 18.500$

7. Na tabela abaixo, c é a quantidade de servidores.

| c | Setor 1 $\lambda = 25$ e $\mu = 15$ | | Setor 2 $\lambda = 12$ e $\mu = 30$ | | Setor 3 $\lambda = 37$ e $\mu = 20$ | |
|---|----------------------------------------|-----|----------------------------------------|------|----------------------------------------|-----|
| | ρ | NF | ρ | NF | ρ | NF |
| 1 | - | - | 0,4 | 0,28 | - | - |
| 2 | 0,83 | 4 | | | 0,93 | 13 |
| 3 | 0,55 | 0,3 | | | 0,62 | 0,7 |

Conclusão: Setor 1: 3 funcionários Setor 2: 1 funcionário Setor 3: 2 funcionários

8. Na tabela abaixo, c é a quantidade de servidores.

| c | ρ | NS | Custo Atendente s | Custo Peça | Custo Total |
|---|--------|-----|-------------------|------------|-------------|
| 1 | - | - | - | - | - |
| 2 | 0,93 | 13 | 10 | 104 | 114 |
| 3 | 0,62 | 2,5 | 15 | 20 | 35 |
| 4 | 0,46 | 2 | 20 | 16 | 36 |
| 5 | 0,37 | 2 | 25 | 16 | 41 |

Conclusão: 4 servidores fornecem o custo mínimo.

9. Na tabela abaixo, c é a quantidade de servidores.

| c | Produção | | Inspeção | | Reparo | |
|---|----------|------|----------|-----|--------|-----|
| | ρ | NF | ρ | NF | ρ | NF |
| 1 | 6,25 | - | 1,25 | - | 2,5 | - |
| 2 | 2,1 | - | 0,63 | 0,9 | 1,25 | - |
| 3 | 2,1 | - | | | 0,83 | 4 |
| 4 | 1,6 | - | | | 0,63 | 0,7 |
| 5 | 1,25 | - | | | | |
| 6 | 1,04 | - | | | | |
| 7 | 0,89 | 7 | | | | |
| 8 | 0,78 | 1,8 | | | | |
| 9 | 0,69 | 0,69 | | | | |

CAPÍTULO 8

1.

| Distribuição | TS | TF | NF | NS |
|---------------|------|------|------|------|
| H.Exponencial | 20,4 | 14,4 | 1,44 | |
| Exponencial | 15,0 | 9,0 | 0,90 | 1,50 |
| E2 | 13,8 | 7,8 | 0,78 | 1,30 |
| E5 | 12,0 | 6,0 | 0,60 | 1,15 |
| Constante | 10,8 | 4,8 | 0,48 | 1,10 |

2. Custo das multas = $NF \times \$70.000 = 0,15 \times \$70.000 = \$10.500$

3.

| Servido r | λ | μ | TA | ρ | NF | TF | TS | NS |
|-----------|-----------|-------|-------|--------|------|-------|-------|------|
| 1 | 10 | 15 | 0,067 | 0,67 | 0,90 | 0,090 | 0,157 | 1,57 |
| 2 | 5 | 30 | 0,033 | 0,17 | 0,03 | 0,006 | 0,036 | 0,18 |
| 3 | 15 | 20 | 0,050 | 0,75 | 1,40 | 0,093 | 0,143 | 2,14 |

Para o sistema como um todo temos $NS = 1,47 + 0,225 + 2,04 = 3,734$. Quanto a TS, temos:

a) Para quem entra pelo servidor 1: $TS = TS(1) + TS(3) = 0,157 + 0,143 = 0,300$

b) Para quem entra pelo servidor 2: $TS = TS(2) + TS(3) = 0,036 + 0,143 = 0,179$

4.

| c | Produção | | Inspeção | | Reparo | |
|---|----------|------|----------|------|--------|-----|
| | ρ | NF | ρ | NF | ρ | NF |
| 1 | - | - | 0,4 | 0,18 | - | - |
| 2 | 0,83 | 2 | | | 0,93 | 9 |
| 3 | 0,55 | 0,15 | | | 0,62 | 0,3 |

5.

| c | ρ | NF | $NS = NF + \rho$ | Custo Atendente s | Custo Peça | Custo Total |
|---|--------|------|------------------|-------------------|------------|-------------|
| 1 | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 0,93 | 9 | 9,93 | 10,00 | 79,44 | 89,44 |
| 3 | 0,62 | 0,30 | 0,92 | 15,00 | 7,36 | 22,36 |
| 4 | 0,46 | 0,07 | 0,53 | 20,00 | 4,24 | 24,24 |
| 5 | 0,37 | 0,02 | 0,39 | 25,00 | 3,12 | 28,12 |