

HP-12C

Fernando Anselmo

Versão 1.0

Resumo

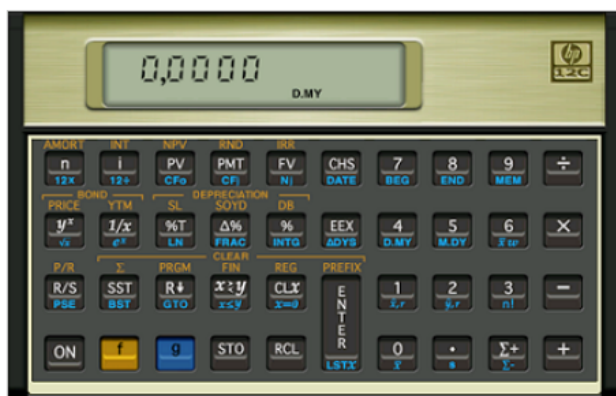
A calculadora da *Hewlett Packard* modelo HP-12C foi lançada em 1981 e se trata de um dos maiores sucessos da empresa, a mais vendida e mais utilizada calculadora do mundo inteiro principalmente na execução de cálculos financeiros e estatísticos. Conheceremos o básico sobre o uso da calculadora que possui mais de 120 funções específicas para uso em negócios e permite trabalhar com 20 diferentes tipos de fluxos de caixa, operações com taxas internas de retorno e valores presentes líquidos.

Keywords

HP12C — Matemática — Estatística

Conceitos Básicos

A forma de cálculos da HP-12C é pelo sistema RPN (*Reverse Polish Notation*), no qual primeiro se digita o valor, informa sua entrada com a tecla **ENTER**, digita o segundo valor e a tecla da função desejada. Segue-se esse raciocínio para todas as funções da calculadora, seja com a realização de operações básicas, financeiras ou de estatística; ou seja, primeiro digita-se os valores e por fim a função desejada.



Primeiro detalhe e antes de começarmos algumas teclas valem por 3 funções distintas, o valor escrito em branco (padrão), em amarelo (acionado pela tecla **f**) e em azul (acionado pela tecla **g**). Nesta apostila iremos referenciar a todas essas teclas, sendo assim a primeira no canto superior esquerdo pode ser descrita como **n**, **12x** ou **AMORT** dependendo se ativamos ou não as teclas **f** ou **g**. Esta é a disposição das teclas:

AMORT	INT	NPV	RND	IRR					
n	i	PV	PMT	FV	CHS	7	8	9	÷
12x	12 _↓	Cfo	CFj	Nj	DATE	BEG	END	MEM	
BOND		DEPRECIATION							
PRICE	YTM	SL	SOYD	DB					
Y ¹	1/x	%T	Δ%	%	EEX	4	5	6	X
√x	e ^x	LN	FRAC	INTG	ΔDYS	D.MY	M.DY	xw	
P/R		CLEAR		REG	PREFIX				
Σ	PRGM	FIN							
R/S	SST	R _↓	x>y	CLx	E	1	2	3	-
PSE	BST	GTO	x<y	X=0	N	x _r	y _r	n!	
					T				
ON	f	g	STO	RCL	R	0	.	Σ+	+
					LSTx	x̄	s	Σ-	

Instalar a Calculadora

Recomendo fortemente ter a máquina física, porém muitas pessoas possuem receio de comprarem e não se adaptarem, sendo assim podemos baixar uma versão [1] criada com a linguagem Java, testarmos todas as suas potencialidades e decidir.

Basta baixar o arquivo compactado, descompactar que na pasta gerada estão as instruções para seu uso, lembro que e assim como avisa o autor: *"Este software foi desenvolvido para fins educacionais. NÃO É RECOMENDADO o uso deste para cálculos profissionais"*.

Teste Inicial

A calculadora possui alguns parâmetros que devemos conhecer, por exemplo, se ao ligar **ON** aparecer no canto inferior esquerdo da tela um * isso indica que a bateria está fraca. O seguinte teste nos permite reconhecer se tudo está OK com seu funcionamento:

1. Desligar a calculadora
2. Pressionar e segurar a tecla **⌫**
3. Pressionar e soltar a tecla **ON**
4. Soltar a tecla **⌫**

Aparecerá a palavra **RUNNING** piscando, em seguida todas as letras aparecerão (é ideal inclusive para saber se existe algum pixel queimado). Caso contrário será mostrado **ERRO**.

Códigos de Erro da HP-12C

Estes são os códigos de erro que podem ser apresentados na calculadora devido a ações indevidas:

Error 0 erro em operações matemáticas. Exemplos: divisão por zero, raiz quadrada com negativo, logaritmo com número menor ou igual a zero, fatorial com um não inteiro.

Error 1 ultrapassou a capacidade de armazenamento e processamento da máquina, isso é, a magnitude do resultado é igual ou superior a 10100. Por exemplo, fatorial de 73. Note que a mensagem de erro não aparece resulta apenas em uma série de noves no visor.

Error 2 operações estatísticas com erro. Por exemplo, média com n igual a 0.

Error 3 erro no cálculo da taxa interna de retorno (IRR). Neste caso, a mensagem informa que o cálculo é complexo, podendo envolver múltiplas respostas e não poderá prosseguir, a menos que você forneça uma estimativa para a taxa interna de retorno (IRR)

Error 4 erro em operações com a memória da calculadora. Por exemplo: tentativa na introdução com mais de 99 linhas para programação; ocorreu uma tentativa de desvio (GTO) para uma linha inexistente em um programa; tentativa de operação com os registradores de armazenamento (R5 a R9 ou R.0 a R.9); tentativa na utilização de um registrador ocupado com linha de programação.

Error 5 erro em operações com juros compostos. Provavelmente, algum valor foi colocado com o sinal errado (todos os valores têm o mesmo sinal), ou os valores para **i**, **PV** e **PF** são tais, que não existe uma solução para **n**.

Error 6 problemas no uso dos registradores de armazenamento. O registrador especificado não existe, ou foi convertido em linha de programação. Número para o fluxo de caixa foi superior a 20.

Error 7 problemas no cálculo da taxa interna de retorno (IRR). Não houve troca de sinal no fluxo de caixa.

Error 8 problemas com o calendário. Pode ser decorrente do emprego de data inapropriada ou em formato impróprio; tentativa na adição de dias além da capacidade.

Error 9 problemas no auto-teste. Ou o circuito da calculadora não está funcionando corretamente, ou algum procedimento no auto-teste apresentou falhas.

PR Error perda irreparável da memória contínua.

ATENÇÃO: Quanto a Problemas

Em caso de erros provavelmente a calculadora precisa de reparos ou não é original. O mais importante ressaltarmos que trata-se de uma máquina blindada, deste modo alguns problemas só seriam resolvidos com a troca desta.

Bloquear e Desbloquear

A calculadora pode ser bloqueada para impedir que outra pessoa sem conhecimento a utilize. Para bloquear pressionar as teclas $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ \boxed{Enter} , pressionar conjuntamente as teclas \boxed{ON} \boxed{PMT} e novamente em conjunto as teclas \boxed{ON} \boxed{PMT} , no visor aparece: **0.000000 45** e pressionar a tecla $\boxed{1/x}$

Se tudo está correto agora a calculadora não liga mais, para desbloquear pressionar conjuntamente as teclas \boxed{ON} \boxed{PMT}

Limpeza

Para deixar a calculadora da mesma forma como saiu de fábrica, siga os seguintes passos:

1. Desligar a calculadora
2. Pressionar e segurar a tecla $\boxed{=}$
3. Pressionar e soltar a tecla \boxed{ON}
4. Soltar a tecla $\boxed{=}$

Ao término deve aparecer a mensagem: *Pr Error*, caso contrário repita os passos até que a mensagem apareça. Para apagar os valores armazenados na calculadora utilizamos as seguintes teclas:

- \boxed{CLX} - visor e registro de X (**CLear X**).
- \boxed{f} $\boxed{\Sigma}$ - registradores estatísticos, pilhas e visor.
- \boxed{f} \boxed{PRGM} - memória de programação.
- \boxed{f} \boxed{FIN} - registros financeiros.
- \boxed{f} \boxed{REG} - registros (armazenamento de dados, financeiros, de pilha (LAST X) e visor).

Trabalhar com a Pilha

A pilha operacional é um arquivo com 4 variáveis onde é possível armazenar dados para efetuar operações conjuntas, tais como fórmulas complexas, vejamos um exemplo:

Resolver a expressão: $(4,5 - 3,2) \div (8,4 - (1,3 \times 6))$

$\boxed{4}$ $\boxed{.}$ $\boxed{5}$ \boxed{Enter} $\boxed{3}$ $\boxed{.}$ $\boxed{2}$ $\boxed{-}$ $\boxed{8}$ $\boxed{.}$ $\boxed{4}$ \boxed{Enter} $\boxed{1}$ $\boxed{.}$ $\boxed{3}$ \boxed{Enter} $\boxed{6}$ $\boxed{\times}$ $\boxed{-}$ $\boxed{\div}$

Resultado **2,17**

Armazenar e Recuperar da Memória

A calculadora possui 20 posições de memória definidas das teclas numéricas de 0 a 9 e .0 a .9, para armazenar em qualquer posição digitamos o número, pressionar a tecla **[STO]** e indicar qual posição de memória. Para recuperar o valor pressionar a tecla **[RCL]** e indicar qual posição de memória.

Mudanças

Para realizar modificações na calculadora utilizamos as seguintes teclas:

- **[ON]** **[.]** - Alternar “.” ou “,” como separador decimal
- **[CHS]** - Trocar o sinal de um número (*CHange Sign*)
- **[f]** [núm] - Modificar a quantidade de casas decimais.
- **[f]** **[RND]** - Arredondar o número.
- **[x↔y]** - Voltar para o último número digitado e incluído na máquina (corrigir valores).
- **[R↓]** - Troca os valores das Pilhas X, Y, Z e T (Roll down)

Lidar com Datas

A calculadora permite trabalhar com datas entre 15/10/1582 a 25/11/4046. Para acertarmos a notação:

- **[g]** **[D.MY]** - Notação em D.MY (Europeia)
- **[g]** **[M.DY]** - Notação em M.DY (Americana)

Coloquemos em notação europeia (no visor aparece a informação na parte de baixo) e para introduzirmos a data 17/08/1966: **[1]** **[7]** **[.]** **[0]** **[8]** **[1]** **[9]** **[6]** **[6]**

Temos na calculadora algumas funções que nos permite trabalhar com datas:

- data **[Enter]** nDias **[g]** **[DATE]** - mostrar a próxima data
- data1 **[Enter]** data2 **[g]** **[ΔDYS]** - calcular a diferença entre duas datas

Problema 1: Qual dia da semana cairá o Natal do ano 2021?

[2] **[5]** **[.]** **[1]** **[2]** **[2]** **[0]** **[2]** **[1]** **[Enter]** **[0]** **[g]** **[DATE]**

Temos no visor o valor **25,12,2021 6**, que indica: 25/12/2021 Sexta¹

Problema 2: Em 09/05/2020 foi realizada uma aplicação em um banco para 90 dias. Qual a data de resgate e o dia da semana?

[0] **[9]** **[.]** **[0]** **[5]** **[2]** **[0]** **[2]** **[0]** **[Enter]** **[9]** **[0]** **[g]** **[DATE]**

Temos no visor o valor **8,08,2020 6**, que indica: 07/08/2020 Sexta

Problema 3: Uma aplicação por 90 dias foi resgatada no dia 07/08/2020. Qual foi o dia da aplicação?

[0] **[7]** **[.]** **[0]** **[8]** **[2]** **[0]** **[2]** **[0]** **[Enter]** **[9]** **[0]** **[CHS]** **[g]** **[DATE]**

Temos no visor o valor **9,05,2020 6**, que indica: 09/05/2020 Sábado

¹Valores para os dias da semana: 1-Seg 2-Ter 3-Qua 4-Qui 5-Sex 6-Sáb 7-Dom

Problema 4: Em 05/04/2020 foi aplicado dinheiro em um fundo de ações e o resgate do investimento em 15/08/2020. Qual o prazo real da aplicação e qual o número de dias entre as duas datas?

$\boxed{0} \boxed{5} \boxed{.} \boxed{0} \boxed{4} \boxed{2} \boxed{0} \boxed{2} \boxed{0} \boxed{Enter} \boxed{1} \boxed{5} \boxed{.} \boxed{0} \boxed{8} \boxed{2} \boxed{0} \boxed{2} \boxed{0} \boxed{g} \boxed{\triangle DYS}$

A diferença é de **132** dias.

Operações Matemáticas

Essas são as **Funções Aritméticas**:

Somar: Para resolver a expressão $4 + 3$, seguir a seguinte sequência: $\boxed{4} \boxed{ENTER} \boxed{3} \boxed{+}$, e como resultado teremos no visor o valor 7.

Subtrair: Para resolver a expressão $5 - 3$, seguir a seguinte sequência: $\boxed{5} \boxed{ENTER} \boxed{3} \boxed{-}$, e como resultado teremos no visor o valor 2.

Multiplicar: Para resolver a expressão 7×3 , seguir a seguinte sequência: $\boxed{7} \boxed{ENTER} \boxed{3} \boxed{\times}$, e como resultado teremos no visor o valor 21.

Dividir: Para resolver a expressão $10 \div 2$, seguir a seguinte sequência: $\boxed{10} \boxed{ENTER} \boxed{2} \boxed{\div}$, e como resultado teremos no visor o valor 5.

Essas são as **Funções Algébricas**:

- número $\boxed{g} \boxed{FRAC}$ - isolar a parte fracionária
- número $\boxed{g} \boxed{INTG}$ - isolar a parte inteira
- número $\boxed{1/x}$ - inverso
- número $\boxed{g} \boxed{n!}$ - fatorial
- número $\boxed{g} \boxed{\sqrt{x}}$ - raiz quadrada
- número $\boxed{Enter} \boxed{y^x}$ - potênciação
- número $\boxed{Enter} \boxed{base} \boxed{1/x} \boxed{y^x}$ - raiz qualquer

Essas são as **Funções Logarítmicas**:

- número $\boxed{g} \boxed{LN}$ - logaritmo natural
- número $\boxed{g} \boxed{e^x}$ - antilogaritmo (É a função inversa do logaritmo)
- número $\boxed{g} \boxed{LN}$ base $\boxed{g} \boxed{LN} \boxed{\div}$ - logaritmo em qualquer base
- resultado $\boxed{Enter} \boxed{base} \boxed{x \leq y} \boxed{y^x}$ - antilogaritmo em qualquer base

Percentual

Essas são as operações básicas para se trabalhar com percentual:

- número $\boxed{Enter} \boxed{baseP}$ - Cálculo Básico = [baseP]
- valP $\boxed{-}$ - Subtrai o percentual do total
- valP $\boxed{+}$ - Aumenta o percentual do total
- número $\boxed{Enter} \boxed{\triangle\%}$ - Diferença Percentual (somar com 100 para obter o valor percentual)

- número $\boxed{\text{Enter}}$ valP $\boxed{\%T}$ - Percentagem do Total (númT = Número Total valP = Valor Parcial)

Problema 1: Um imóvel foi comprado por R\$ 110.000,00 e vendido por R\$ 138.400,00. Qual foi o percentual de lucro? (para agilizar a entrada de valores podemos dividi-los por 1.000)

$\boxed{1} \boxed{1} \boxed{0} \boxed{\text{Enter}} \boxed{1} \boxed{3} \boxed{8} \boxed{.} \boxed{4} \boxed{\Delta\%}$

O ganho foi de 25,82%

Problema 2: Um título de capitalização possui seu valor aumentado em 0,5% após 1 ano, considerando que foram comprados 10 títulos no valor de R\$ 50,00 cada. Qual será o valor resgatado após o período estabelecido?

$\boxed{5} \boxed{0} \boxed{\text{Enter}} \boxed{0} \boxed{.} \boxed{5} \boxed{\%} \boxed{+} \boxed{1} \boxed{0} \boxed{\times}$

Multiplicamos por 10 ao final pois foram comprados 10 títulos, o valor resgatado será de R\$ 502,50, ou seja, R\$ 2,50 a mais.

Problema 3: Dois amigos montaram uma Empresa, o primeiro entrou com R\$ 500,00 e o segundo com R\$ 300,00. Qual o percentual de participação dos sócios no lucro da Empresa?

1. Capital Total: $\boxed{5} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{\text{Enter}} \boxed{3} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{+}$

2. Participação sócio 1: $\boxed{5} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{\%T}$

3. Participação sócio 2: $\boxed{CLX} \boxed{3} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{\%T}$

Sócio 1 com **62,50%** e Sócio 2 com **37,50%**.

Problema 4: Um eletrodoméstico que estava sendo vendido por R\$ 340,00 foi majorado² em 8%. Qual o novo preço de venda?

$\boxed{3} \boxed{4} \boxed{0} \boxed{\text{Enter}} \boxed{8} \boxed{\%} \boxed{+}$

O novo preço de venda é **R\$ 367,20**.

Problema 5: Foi recebido um salário de R\$ 935,00 após um reajuste de 5%. Qual era o valor do salário anterior?

$\boxed{9} \boxed{3} \boxed{5} \boxed{\text{Enter}} \boxed{1} \boxed{\text{Enter}} \boxed{5} \boxed{\%} \boxed{+} \boxed{\div}$

O salário anterior era de **R\$ 890,48**.

Problema 6: O faturamento mensal de uma empresa é de R\$ 800,00, o valor das vendas a vista, R\$ 481,00. Qual a porcentagem de participação das vendas a vista em relação ao total?

$\boxed{8} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{\text{Enter}} \boxed{4} \boxed{8} \boxed{1} \boxed{\%T}$

A porcentagem de participação é **60,13%**.

Problema 7: Calcular a evolução o percentual de faturamento para uma empresa conforme a seguinte tabela:

Mês	Valor (Em mil R\$)
Janeiro	58
Fevereiro	66
Março	72
Abril	67

1. De Janeiro a Fevereiro:

²Acréscimo no preço do bem

5 8 **Enter** 6 6 **△%**

2. De Fevereiro a Março:

6 6 **Enter** 7 2 **△%**

3. De Março a Abril:

7 2 **Enter** 6 7 **△%**

E teremos os seguinte percentuais: **13,79%**, **9,09%** e **-6,94%**.

Números com mais de 10 dígitos

O visor da HP-12C comporta até 10 dígitos. Para introduzir um número com mais de dez dígitos (por exemplo 500.000.000.000), procedemos da seguinte maneira:

1. Anote esse número em notação científica (5e11)
2. Teclar a mantissa: 5
3. Pressionar a tecla **RND**
4. Teclar o expoente: 11

Outra forma é utilizar as teclas **f** **.** para expressar as potencias de 10. Por exemplo o numero 4.069.948.757. Pressionar na sequencia: 4 0 6 9 9 4 8 7 5 7 **f** **.** e no visor aparece: **4,069948 09**

Estatística

Quando falamos de média, sempre pensamos na aritmética, ou seja o somatório dos elementos dividida pela sua quantidade, que seria simplesmente o seguinte, dado o conjunto de elementos {3, 3, 4, 6, 7} calcular a média aritmética:

3 **Enter** 3 **+** 4 **+** 6 **+** 7 **+** 5 **÷**

Que resulta em 4,60. Porém a calculadora permite realizarmos muitas outras operações estatísticas, começamos pela média geométrica:

3 **Enter** 3 **×** 4 **×** 6 **×** 7 **×** 5 **1/x** **y^x**

Que resulta em 4,32 ou então a média harmônica:

3 **1/x** **+** 3 **1/x** **+** 4 **1/x** **+** 6 **1/x** **+** 7 **1/x** **+** 5 **÷** **1/x**

Que resulta em 4,08. Porém na calculadora, normalmente os dados estatísticos são armazenados como um conjunto de somas resultantes dos dados originalmente coletados. Por exemplo, para calcular a média armazenamos os dados e pressionamos a função correspondente:

Média Aritmética: 4,60

f **Σ** 3 **Σ+** 3 **Σ+** 4 **Σ+** 6 **Σ+** 7 **Σ+** **g** **ⓧ**

Média Geométrica: 4,32

f **Σ** 3 **g** **LN** **Σ+** 3 **g** **LN** **Σ+** 4 **g** **LN** **Σ+** 6 **g** **LN** **Σ+** 7 **g** **LN** **Σ+** **g** **ⓧ**

Média Harmônica: 4,08

f **Σ** 3 **1/x** **Σ+** 3 **1/x** **Σ+** 4 **1/x** **Σ+** 6 **1/x** **Σ+** 7 **1/x** **Σ+** **g** **ⓧ** **1/x**

Vejam algumas funções básicas:

- **f** **Σ** - Limpar os valores armazenados nos registradores

- $\boxed{\Sigma+}$ - Adicionar valores ao Somatório
- $\boxed{g} \boxed{\Sigma-}$ - Subtrair valores do Somatório
- $\boxed{RCL} \boxed{1}$ - Número de Elementos Inseridos
- $\boxed{RCL} \boxed{2}$ - Somatório dos Elementos
- $\boxed{RCL} \boxed{3}$ - Somatório dos Elementos ao Quadrado

Problema 1: O preço de venda das últimas 10 casas vendidas em um bairro distinto foi de: R\$ 198.000,00; R\$ 185.000,00; R\$ 205.200,00; R\$ 225.300,00; R\$ 206.700,00; R\$ 201.850,00; R\$ 200.000,00; R\$ 189.000,00; R\$ 192.100,00; R\$ 200.400,00. Qual é a média dos preços de venda e qual é o desvio padrão da amostra? O preço de R\$ 240.000,00 seria considerado incomum na mesma comunidade?

1. Limpar a memória:

$$\begin{matrix} & & \mathbf{1} \\ \begin{matrix} \boxed{f} & \boxed{\Sigma} \end{matrix} & \end{matrix}$$

2. Inserir os valores (no visor cada vez que pressionamos $\boxed{\Sigma+}$ será mostrada a posição que o valor foi armazenado):

1	9	8	0	0	0	$\Sigma+$	1	8	5	0	0	0	$\Sigma+$
2	0	5	2	0	0	$\Sigma+$	2	2	5	3	0	0	$\Sigma+$
2	0	6	7	0	0	$\Sigma+$	2	0	1	8	5	0	$\Sigma+$
2	0	0	0	0	0	$\Sigma+$	1	8	9	0	0	0	$\Sigma+$
1	9	2	1	0	0	$\Sigma+$	2	0	0	4	0	0	$\Sigma+$

3. Calcular a média: R\$ 200.355,00

g \bar{x}

4. Calcular o desvio padrão: R\$ 11.189,04

S **S**

5. Calcular os limites.

a. Limite mínimo: R\$ 177.976,91

g \bar{x} $Enter$ g S 2 \times $x \leq y$ $R \downarrow$ $-$

b. Limite máximo: R\$ 222.733,09

$$\boxed{x \leq y} \quad \boxed{g} \quad \boxed{LSTx} \quad \boxed{+}$$

No intervalo dos limites o valor de **R\$ 240.000,00** é considerado um *outlier* (incomum) para esse bairro.

Problema 2: Um agrimensor quer saber a relação entre área construída e superfície de 8 casas localizadas em sua vizinhança. Para isso precisa conhecer a média e o desvio padrão de ambos os parâmetros. Suas medições permitiram criar a seguinte tabela:

Superfície (em m ²)	Área (em m ²)	Superfície (em m ²)	Área (em m ²)
12.000	3.120	9.000	2.080
10.000	2.560	10.000	2.700
11.000	2.920	13.000	3.280
14.000	3.300	12.000	3.080

1. Limpar a memória:

f Σ

2. Inserir os valores (área e superfície):

3	1	2	0	Enter	1	2	0	0	0	$\Sigma+$
2	0	8	0	Enter	9	0	0	0	0	$\Sigma+$
2	5	6	0	Enter	1	0	0	0	0	$\Sigma+$


```

2 7 0 0 Enter 1 0 0 0 0 Σ+
2 9 2 0 Enter 1 1 0 0 0 Σ+
3 2 8 0 Enter 1 3 0 0 0 Σ+
3 3 0 0 Enter 1 4 0 0 0 Σ+
3 0 8 0 Enter 1 2 0 0 0 Σ+

```

3. Média da Superfície: 11.375 m^2 \boxed{g} $\boxed{\bar{x}}$

4. Média da Área construída: 2.880 m^2

$\boxed{x \leq y}$

5. Desvio Padrão da Superfície: $1.685,02 \text{ m}^2$

\boxed{g} \boxed{s}

6. Desvio Padrão da Área construída: $415,83 \text{ m}^2$

$\boxed{x \leq y}$

O desvio padrão é normalmente usado pelos investidores para medir o risco de uma ação. O desvio padrão é uma medida de volatilidade, ou seja, quanto mais os retornos da ação variarem do valor de retorno médio daquela ação, mais volátil é a ação. E conhecendo a média e o desvio padrão podemos ainda obter o **Coefficiente de Variação** que é dado pelo desvio padrão \div média.

Problema 3: Qual empresa apresenta uma menor volatilidade pois o valor final foi exatamente o mesmo conforme os seguintes valores de abertura, variação percentual e fechamento durante a última semana:

Movimento de Ação da Empresa A			Movimento de Ação da Empresa B		
Abert.	Var. %	Fech.	Abert.	Var. %	Fech.
1.000,00	1,80	1.018,00	1.000,00	6,60	1.066,00
1.018,00	7,96	1.099,00	1.066,00	12,00	1.194,00
1.099,00	7,01	1.176,00	1.194,00	-9,00	1.086,00
1.176,00	-11,73	1.038,00	1.086,00	-4,00	1.043,00
1.038,00	2,00	1.058,00	1.043,00	1,50	1.058,00

1. Calcular o desvio padrão para **Empresa A**:

```

f Σ
1 0 0 0 Σ+
1 0 1 8 Σ+
1 0 9 9 Σ+
1 1 7 6 Σ+
1 0 3 8 Σ+
1 0 5 8 Σ+
g s

```

2. Calcular o desvio padrão para **Empresa B**:

```

f Σ
1 0 0 0 Σ+
1 0 6 6 Σ+
1 1 9 4 Σ+
1 0 8 6 Σ+
1 0 4 3 Σ+
1 0 5 8 Σ+
g s

```

A ação da Empresa A apresenta um desvio padrão de **R\$ 64,33** enquanto que a ação da Empresa B é de **R\$ 65,27** sendo esta a mais volátil.

Erro Padrão é uma medida de quão confiável é a média de uma amostra como um estimador da média de uma

população na qual a amostra foi retirada.

Problema 4: Uma amostra com 6 aluguéis para apartamentos de um quarto demonstrou o seguinte resultado: R\$ 190,00; R\$ 200,00; dois aluguéis R\$ 205,00; R\$ 216,00; R\$ 220,00. Qual média, desvio e erro padrão?

1. Entrada dos dados:

f REG
 1 9 0 $\Sigma+$
 2 0 0 $\Sigma+$
 2 0 5 $\Sigma+$
 2 0 5 $\Sigma+$
 2 1 6 $\Sigma+$
 2 2 0 $\Sigma+$

2. Média: R\$ 206,00

g \bar{x}

3. Desvio padrão: R\$ 10,86

g S

4. Erro padrão: R\$ 4,43

RCL 1 g \sqrt{x} \div

Problema 5: Uma pesquisa registrou o valor dos aluguéis para apartamentos de um quarto: 54 por R\$ 190,00; 32 por R\$ 195,00; 88 por R\$ 200,00; 92 por R\$ 206,00. Qual média, desvio e erro padrão?

1. Entrada dos dados:

f REG
 1 9 0 $Enter$ $Enter$ 5 4 STO $+$ 0 \times $\Sigma+$
 1 9 5 $Enter$ $Enter$ 3 2 STO $+$ 0 \times $\Sigma+$
 2 0 0 $Enter$ $Enter$ 8 8 STO $+$ 0 \times $\Sigma+$
 2 0 6 $Enter$ $Enter$ 9 2 STO $+$ 0 \times $\Sigma+$

2. Média mensal: R\$ 199,44

RCL 0 STO 1 RCL 6 STO 3 g \bar{x}

3. Desvio padrão: R\$ 5,97

g S

4. Erro padrão: R\$ 0,37

RCL 1 g \sqrt{x} \div

Covariância

É uma medida da interdependência entre variáveis emparelhadas (x e y). Como o desvio padrão, a covariância pode ser definida para uma amostra (S_{xy}) ou uma população (S'_{xy}) da seguinte forma:

- $S_{xy} = r \times sx \times sy$
- $S'_{xy} = r \times s'x \times s'y$

Problema 1: Encontrar a covariância da amostra e da população para as seguintes variáveis emparelhadas:

x_i	26	30	44	50	62	68	74
y_i	92	85	78	81	54	51	40

1. Entrada dos dados:

f REG
 9 2 $Enter$ 2 6 $\Sigma+$
 8 5 $Enter$ 3 0 $\Sigma+$
 7 8 $Enter$ 4 4 $\Sigma+$
 8 1 $Enter$ 5 0 $\Sigma+$
 5 4 $Enter$ 6 2 $\Sigma+$
 5 1 $Enter$ 6 8 $\Sigma+$
 4 0 $Enter$ 7 4 $\Sigma+$

2. Covariância da amostra: -354,14

g s \times $Enter$ g \hat{y},r $R\downarrow$ \times

3. Covariância da população: -303,55

RCL 1 1 $=$ RCL 1 \div \times

Ajuste de curva exponencial

Para quadrados mínimos pode ser calculado de acordo com a equação $y = Ae^{Bx}$. A técnica para o ajuste de curva exponencial é utilizado para determinar a taxa de crescimento com uma variável como o valor de uma ação ao longo do tempo, quando há suspeita de que o desempenho é não linear. Onde o valor de **B** é o valor decimal da taxa de crescimento contínuo.

Por exemplo, após digitar várias cotações de preços para o fim de mês a uma determinada ação, o valor de B é 0,10. Isso significa que, durante este período medido o estoque experimentou uma taxa de crescimento contínuo de 10%. Se B for maior que 0, teremos uma curva de crescimento.

Problema 1: O preço histórico de uma ação foi registrado conforme a seguinte disposição: 2001 - R\$ 45,00; 2002 - R\$ 51,00; 2002 - R\$ 53,00; 2003 - R\$ 72,00; 2004 - R\$ 85,00; 2005 - R\$ 97,00. Qual a Taxa efetiva de crescimento e se continuar qual será o preço projetado ao final de 2006 (ano 7)?

1. Entrada dos dados:

f REG
 4 5 g LN 1 $\Sigma+$
 5 1 g LN 2 $\Sigma+$
 5 3 g LN 3 $\Sigma+$
 7 2 g LN 4 $\Sigma+$
 8 5 g LN 5 $\Sigma+$
 9 7 g LN 6 $\Sigma+$

2. Coeficiente de correlação (entre y e x): 0,98

g \hat{y},r $x \leq y$

3. Valor de A: 36,57

0 g \hat{y},r g e^x

4. Valor de B: 0,16

1 g \hat{y},r g e^x 0 g \hat{y},r g e^x $x \leq y$ $R\downarrow$ \div g LN

5. Taxa efetiva de crescimento: 0,18

g e^x 1 $-$

6. Projeção do preço para 2006: R\$ 113,87

7 g \hat{y},r g e^x

Problema 2: Um fabricante observou as vendas de um produto ao longo de vários meses, foi registrado os seguintes valores: 1431; 3506; 5177; 6658; 7810; 8592. Estes podem ser ajustados por uma curva logarítmica da forma $y = A + B(\ln x)$, onde y representa as vendas cumulativas em unidades e x o número de meses desde o início. Quantas unidades serão vendidas ao final do sétimo e oitavo mês?

1. Entrada dos dados:

f REG
 1 4 3 1 $Enter$ 1 g LN $\Sigma+$
 3 5 0 6 $Enter$ 2 g LN $\Sigma+$
 5 1 7 7 $Enter$ 3 g LN $\Sigma+$
 6 6 5 8 $Enter$ 4 g LN $\Sigma+$
 7 8 1 0 $Enter$ 5 g LN $\Sigma+$
 8 5 9 2 $Enter$ 6 g LN $\Sigma+$

2. Coeficiente de correlação (entre y e x): 0,99

g \hat{y},r $x \leq y$

3. Valor de A: 1.066,15

0 g \hat{y},r

4. Valor de B: 4.069,93

1 g \hat{y},r $Enter$ 0 g \hat{y},r $x \leq y$ $R\downarrow$ $=$

5. Projeção de vendas para o sétimo mês: 8.985,87 unidades

7 g LN g \hat{y},r

6. Projeção de vendas para o oitavo mês: 9.529,34 unidades

8 g LN g \hat{y},r

Problema 3: Ao investigar quantitativamente a relação entre o tempo (t) para um objeto em queda atingir o solo e a altura (h) em que caiu, foi lançado uma pedra de vários níveis e cronometrado sua descida resultando nas seguintes medidas: t = 2 e h = 30; t = 2,5 e h = 50; t = 3,5 e h = 90; t = 4 e h = 130; t = 4.5 e h = 150. Encontre a fórmula da curva de potência que melhor expressa h como uma função de t ($h = A \times t^B$).

1. Entrada dos dados:

f REG
 3 0 g LN 2 g LN $\Sigma+$
 5 0 g LN 2 . 5 g LN $\Sigma+$
 9 0 g LN 3 . 5 g LN $\Sigma+$
 1 3 0 g LN 4 g LN $\Sigma+$
 1 5 0 g LN 4 . 5 g LN $\Sigma+$

2. Coeficiente de correlação (entre y e x): 1,0

g \hat{y},r $x \leq y$

3. Valor de A: 7,72

0 g \hat{y},r g e^x

4. Valor de B: 1,99

1 g \hat{y},r $Enter$ 0 g \hat{y},r $x \leq y$ $R\downarrow$ $=$

A fórmula que melhor expressa é: $h = 7,72 \times t^{1,99}$

Qui-quadrado

Esta é uma medida da qualidade do ajuste entre dois conjuntos de frequências. É usado para testar se um conjunto de observações difere de outro com frequências esperadas o suficiente para rejeitar a hipótese de quais frequências esperadas foram obtidas.

Problema 1: Um dado suspeito de um cassino em Las Vegas foi levado a uma empresa de testes para determinar sua honestidade. O dado é lançado 120 vezes e os seguintes resultados foram obtidos: 1 - 25; 2 - 17; 3 - 15; 4 - 23; 5 - 24; 6 - 16. A frequência esperada era 20 para cada número (120 lançamentos \div 6 lados).

1. Preparação para os dados:

\boxed{f} \boxed{REG}
 $\boxed{2}$ $\boxed{0}$ \boxed{STO} $\boxed{0}$

2. Para face 1: 1,25

$\boxed{2}$ $\boxed{5}$ \boxed{Enter} \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{-}$ \boxed{Enter} $\boxed{\times}$ \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{\div}$

2. Para face 2: 0,45 - Acumulado 1,70

$\boxed{1}$ $\boxed{7}$ \boxed{Enter} \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{-}$ \boxed{Enter} $\boxed{\times}$ \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{\div}$ $\boxed{+}$

2. Para face 3: 1,25 - Acumulado 2,95

$\boxed{1}$ $\boxed{5}$ \boxed{Enter} \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{-}$ \boxed{Enter} $\boxed{\times}$ \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{\div}$ $\boxed{+}$

2. Para face 4: 0,45 - Acumulado 3,40

$\boxed{2}$ $\boxed{3}$ \boxed{Enter} \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{-}$ \boxed{Enter} $\boxed{\times}$ \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{\div}$ $\boxed{+}$

2. Para face 5: 0,80 - Acumulado 4,20

$\boxed{2}$ $\boxed{4}$ \boxed{Enter} \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{-}$ \boxed{Enter} $\boxed{\times}$ \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{\div}$ $\boxed{+}$

2. Para face 6: 0,80 - Acumulado 5,00

$\boxed{1}$ $\boxed{6}$ \boxed{Enter} \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{-}$ \boxed{Enter} $\boxed{\times}$ \boxed{RCL} $\boxed{0}$ $\boxed{\div}$ $\boxed{+}$

O número com graus de liberdade é $n - 1$, sendo 6 possibilidades, temos o valor **5** (5 graus de liberdade ou probabilidade = 0,95). Ao consultar a tabela Qui-quadrado ao final desta apostila, observamos χ^2 e nível com significância de 0,05 e igual a **11,07**. Como o acumulado é um valor menor concluímos que o dado é justo.

Regressão

Na HP-12C, somatórios resultantes de dados estatísticos são apropriados cálculos de regressão linear. Os valores de um gráfico devem ser entrados para se calcular a equação da linha, obedecendo a sequência: ordenada e abscissa.

Problema 1: Calcular a inclinação para caracterizar a linha reta e da abscissa (x) quando a ordenada (y) for igual a 8, com base na informação do seguinte gráfico:

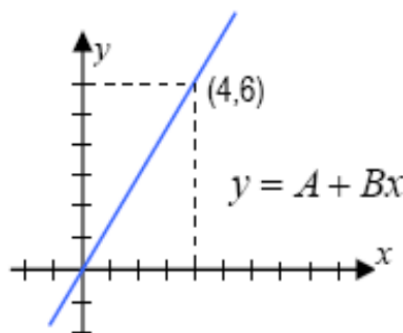


Figura 1. Exemplo 01

1. Limpar a memória: \boxed{f} $\boxed{\Sigma}$

2. Entrar com os valores: $\boxed{0}$ \boxed{Enter} $\boxed{0}$ $\boxed{\Sigma+}$ $\boxed{6}$ \boxed{Enter} $\boxed{4}$ $\boxed{\Sigma+}$

3. Calcular a inclinação: $\boxed{1}$ \boxed{g} $\boxed{\hat{y},r}$

4. Calcular o valor da ordenada: $\boxed{8}$ \boxed{g} $\boxed{\hat{y},r}$

E assim temos uma inclinação de **1,50** e para abscissa com valor 8 a ordenada é igual a **12**.

Problema 2: Calcular o ponto de interseção-y, a inclinação para caracterizar a linha reta e o valor da abscissa quando

a ordenada for igual a 5 com base na informação do seguinte gráfico:

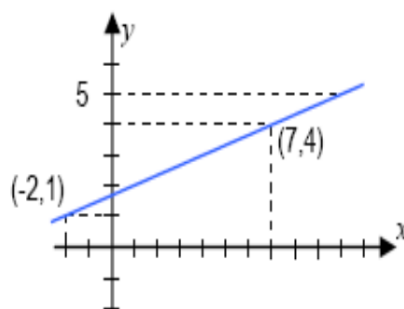


Figura 2. Exemplo 02

1. Limpar a memória:

\boxed{f} $\boxed{\Sigma}$

2. Entrar com os valores:

$\boxed{1}$ $\boxed{\text{Enter}}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{CHS}}$ $\boxed{\Sigma+}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\text{Enter}}$ $\boxed{7}$ $\boxed{\Sigma+}$

3. Calcular a interceptação-y (A): 1,67

$\boxed{0}$ \boxed{g} $\boxed{\hat{y}, r}$

4. Calcular a inclinação (B): 0,33

$\boxed{1}$ \boxed{g} $\boxed{\hat{y}, r}$ $\boxed{x \leq y}$ $\boxed{R\downarrow}$ $\boxed{x \leq y}$ $\boxed{=}$

5. Calcular o valor da abscissa: 10

$\boxed{5}$ \boxed{g} $\boxed{\hat{x}, r}$

Problema 3: Estimar as vendas previstas de uma fábrica para o ano de 2019 e em que ano as vendas chegam a 130.000 unidades conforme o seguinte detalhamento (as vendas estão em mil unidades): 2010 - 58; 2011 - 66; 2012 - 72; 2013 - 77; 2014 - 81; 2015 - 85.

Uma forma de estimar o comportamento das vendas futuras consiste em aplicar o Método dos Mínimos Quadrados, que permite encontrar a melhor reta que se ajusta aos pontos.

1. Limpar a memória:

\boxed{f} $\boxed{\Sigma}$

2. Entrar com os valores (para agilizar a digitação podemos usar o ano com 2 dígitos):

$\boxed{5}$ $\boxed{8}$ $\boxed{\text{Enter}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{0}$ $\boxed{\Sigma+}$
 $\boxed{6}$ $\boxed{6}$ $\boxed{\text{Enter}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\Sigma+}$
 $\boxed{7}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{Enter}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\Sigma+}$
 $\boxed{7}$ $\boxed{7}$ $\boxed{\text{Enter}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\Sigma+}$
 $\boxed{8}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{Enter}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\Sigma+}$
 $\boxed{8}$ $\boxed{5}$ $\boxed{\text{Enter}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{5}$ $\boxed{\Sigma+}$

3. Vendas previstas para o ano de 2019: 107,52 mil unidades

$\boxed{1}$ $\boxed{9}$ \boxed{g} $\boxed{\hat{y}, r}$

4. Ano para 130.000 unidades: 2023

$\boxed{1}$ $\boxed{3}$ $\boxed{0}$ \boxed{g} $\boxed{\hat{x}, r}$

Programação com Permutação e Combinação

Programar na HP-12C consiste em gravar uma sequência de teclas, este é um recurso muito útil para determinadas situações. É possível inserir no máximo 99 linhas na memória. As principais teclas a saber são:

- $\boxed{R/S}$ *RUN/STOP*, iniciar ou interromper a execução de um programa
- $\boxed{f} \boxed{P/R}$ *PROGRAM/RUN*, colocar a calculadora em modo de programação ou execução
- $\boxed{g} \boxed{PSE}$ *PAUSE*, fornecer uma pausa com cerca de 1 seg. na execução do programa
- $\boxed{f} \boxed{PRGM}$ *CLEAR PROGRAMS*, limpar os programas registrados na memória da calculadora
- $\boxed{g} \boxed{GTO}$ *GO TO*, executar um desvio de rotina no programa
- $\boxed{g} \boxed{BST}$ *STEP*, executar o programa passo a passo

Permutação (também chamada de Arranjo Simples) é um subconjunto ordenado em um conjunto de objetos distintos. O número de permutações possíveis, cada uma contendo n objetos, que podem ser formadas a partir de m objetos distintos é dado por: ${}_mP_n = m! \div (m - n)!$ Lembre-se que na permutação não existe repetição e o número de elementos a serem tomados para compor o resultado deve ser igual ao número de elementos no conjunto.

Por exemplo, seja T um conjunto com elementos: $\{A, B, C, D\}$, e queremos realizar agrupamentos com 2 elementos quantos arranjos podemos obter. Para resolvermos na calculadora criamos o seguinte programa:

```

 $\boxed{f} \boxed{P/R}$ 
 $\boxed{f} \boxed{PRGM}$  - 00
 $\boxed{STO} \boxed{0}$  - 01
 $\boxed{x \leq y}$  - 02
 $\boxed{g} \boxed{n!}$  - 03
 $\boxed{g} \boxed{LSTx}$  - 04
 $\boxed{RCL} \boxed{0}$  - 05
 $\boxed{-}$  - 06
 $\boxed{g} \boxed{n!}$  - 07
 $\boxed{\div}$  - 08
 $\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{0} \boxed{0}$  - 09
 $\boxed{f} \boxed{P/R}$ 

```

E para executar o programa: $\boxed{4} \boxed{Enter} \boxed{2} \boxed{R/S}$ e temos como resposta 12. Ou seja:
 ${}_4P_2 = \{AB, AC, AD, BA, BC, BD, CA, CB, CD, DA, DB, DC\}$

Problema 1: De quantas maneiras diferentes 10 pessoas podem sentar em um banco se só existem 4 lugares disponíveis? (${}_{10}P_4$)

```

 $\boxed{1} \boxed{0} \boxed{Enter} \boxed{4} \boxed{R/S}$ 

```

E temos 5.040 maneiras diferentes.

Problema 2: Uma corrida com 20 atletas vai premiar os 5 primeiros, quantos arranjos são possíveis realizar? (${}_{20}P_5$)

```

 $\boxed{2} \boxed{0} \boxed{Enter} \boxed{5} \boxed{R/S}$ 

```

E temos 1.860.480 maneiras diferentes.

Combinação é uma seleção com um ou mais conjuntos de objetos distintos, independentemente da ordem. O número de combinações possíveis, cada uma contendo n objetos, que podem ser formadas a partir de uma coleção de m objetos distintos é dado por: ${}_mC_n = m! \div (m - n)!n!$

Por exemplo, seja T um conjunto com elementos: $\{A, B, C, D\}$, e queremos realizar agrupamentos com 2 elementos quantos arranjos podemos obter sem a repetição desses. Para resolvermos na calculadora criamos o seguinte programa:

```

 $\boxed{f} \boxed{P/R}$ 
 $\boxed{f} \boxed{PRGM}$  - 00
 $\boxed{STO} \boxed{0}$  - 01
 $\boxed{x \leq y}$  - 02
 $\boxed{g} \boxed{n!}$  - 03
 $\boxed{g} \boxed{LSTx}$  - 04

```

$\boxed{RCL} \boxed{0} - 05$
 $\boxed{=}$ - 06
 $\boxed{g} \boxed{n!} - 07$
 $\boxed{RCL} \boxed{0} - 08$
 $\boxed{g} \boxed{n!} - 09$
 $\boxed{\times}$ - 10
 $\boxed{\div}$ - 11
 $\boxed{g} \boxed{GTO} \boxed{0} \boxed{0} - 12$
 $\boxed{f} \boxed{P/R}$

E para executar o programa: $\boxed{4} \boxed{Enter} \boxed{2} \boxed{R/S}$ e temos como resposta 6. Ou seja:
 ${}_4C_2 = \{AB \text{ ou } BA, AC \text{ ou } CA, AD \text{ ou } DA, BC \text{ ou } CB, BD \text{ ou } DB, CD \text{ ou } DC\}$

Problema 1: Um coordenador precisa selecionar um comitê formado por três pessoas entre os sete engenheiros que trabalham para ele. De quantas maneiras diferentes o comitê pode ser selecionado? ${}_7C_3$

$\boxed{7} \boxed{Enter} \boxed{3} \boxed{R/S}$

E temos 35 maneiras diferentes.

Problema 2: A megassena consiste em uma cartela de 60 números dentre os quais devemos acertar 6 para ganharmos o prêmio principal, quantas possibilidades existem? ${}_{60}C_6$

$\boxed{6} \boxed{0} \boxed{Enter} \boxed{6} \boxed{R/S}$

E temos 50.063.860 maneiras diferentes.

Conclusão

O mais interessante que para praticar todos os conceitos que vimos nesta apostila não é necessário possuir uma HP12C e além do software indicado ainda é possível encontrá-la em vários sites [2] que apresentam versões online da mesma tornando possível testar todas as suas funcionalidades antes de adquiri-la.

Sou um entusiasta do mundo **Open Source** e novas tecnologias. Qual a diferença entre Livre e Open Source? Livre significa que esta apostila é gratuita e pode ser compartilhada a vontade. Open Source além de livre todos os arquivos que permitem a geração desta (chamados de arquivos fontes) devem ser disponibilizados para que qualquer pessoa possa modificar ao seu prazer, gerar novas, complementar ou fazer o que quiser. Os fontes da apostila (que foi produzida com o LaTeX) está disponibilizado no GitHub [5]. Veja ainda outros artigos que publico sobre tecnologia através do meu Blog Oficial [3].

Referências

- [1] Versão HP12C Platinum
<https://sourceforge.net/projects/finanx/>
- [2] Versão OnLine
<https://www.fazerfacil.com.br/calculadoras/hp12c.html>
- [3] Fernando Anselmo - Blog Oficial de Tecnologia
<http://www.fernandoanselmo.blogspot.com.br/>
- [4] Encontre essa e outras publicações em
<https://cetrex.academia.edu/FernandoAnselmo>
- [5] Repositório para os fontes da apostila
<https://github.com/fernandoans/publicacoes>

Chi-square Distribution Table

d.f.	.995	.99	.975	.95	.9	.1	.05	.025	.01
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	2.71	3.84	5.02	6.63
2	0.01	0.02	0.05	0.10	0.21	4.61	5.99	7.38	9.21
3	0.07	0.11	0.22	0.35	0.58	6.25	7.81	9.35	11.34
4	0.21	0.30	0.48	0.71	1.06	7.78	9.49	11.14	13.28
5	0.41	0.55	0.83	1.15	1.61	9.24	11.07	12.83	15.09
6	0.68	0.87	1.24	1.64	2.20	10.64	12.59	14.45	16.81
7	0.99	1.24	1.69	2.17	2.83	12.02	14.07	16.01	18.48
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	13.36	15.51	17.53	20.09
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	14.68	16.92	19.02	21.67
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	15.99	18.31	20.48	23.21
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	17.28	19.68	21.92	24.72
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	18.55	21.03	23.34	26.22
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	19.81	22.36	24.74	27.69
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	21.06	23.68	26.12	29.14
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	22.31	25.00	27.49	30.58
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	23.54	26.30	28.85	32.00
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	24.77	27.59	30.19	33.41
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	25.99	28.87	31.53	34.81
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	27.20	30.14	32.85	36.19
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	28.41	31.41	34.17	37.57
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	30.81	33.92	36.78	40.29
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	33.20	36.42	39.36	42.98
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	35.56	38.89	41.92	45.64
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	37.92	41.34	44.46	48.28
30	13.79	14.95	16.79	18.49	20.60	40.26	43.77	46.98	50.89
32	15.13	16.36	18.29	20.07	22.27	42.58	46.19	49.48	53.49
34	16.50	17.79	19.81	21.66	23.95	44.90	48.60	51.97	56.06
38	19.29	20.69	22.88	24.88	27.34	49.51	53.38	56.90	61.16
42	22.14	23.65	26.00	28.14	30.77	54.09	58.12	61.78	66.21
46	25.04	26.66	29.16	31.44	34.22	58.64	62.83	66.62	71.20
50	27.99	29.71	32.36	34.76	37.69	63.17	67.50	71.42	76.15
55	31.73	33.57	36.40	38.96	42.06	68.80	73.31	77.38	82.29
60	35.53	37.48	40.48	43.19	46.46	74.40	79.08	83.30	88.38
65	39.38	41.44	44.60	47.45	50.88	79.97	84.82	89.18	94.42
70	43.28	45.44	48.76	51.74	55.33	85.53	90.53	95.02	100.43
75	47.21	49.48	52.94	56.05	59.79	91.06	96.22	100.84	106.39
80	51.17	53.54	57.15	60.39	64.28	96.58	101.88	106.63	112.33
85	55.17	57.63	61.39	64.75	68.78	102.08	107.52	112.39	118.24
90	59.20	61.75	65.65	69.13	73.29	107.57	113.15	118.14	124.12
95	63.25	65.90	69.92	73.52	77.82	113.04	118.75	123.86	129.97
100	67.33	70.06	74.22	77.93	82.36	118.50	124.34	129.56	135.81

Figura 3. Tabela Qui-quadrado