



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SEMI-ÁRIDO DO RIO GRANDE DO  
NORTE**

**BACHARELADO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – BTI**

**CALCULADORA ESTATÍSTICA INTERATIVA**

**PAU DOS FERROS**

**2024**

# SUMÁRIO

<b>1. Introdução.....</b>	<b>3</b>
1.1 Contexto geral do projeto.....	3
1.2 Objetivo.....	3
1.3 Escopo.....	3
1.4 Justificativa para as Técnicas aplicadas.....	4
<b>2. Funcionalidades Testadas.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Critérios de aceitação.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Casos de Teste.....</b>	<b>7</b>
4.1 Testes de unidade e de integração.....	7
4.2 Teste de interface gráfica:.....	16

# 1. Introdução

## 1.1 Contexto geral do projeto

Este documento apresenta o Plano de Testes do projeto Calculadora Estatística Interativa, desenvolvido no contexto da disciplina de Teste de Software do curso de Bacharelado em Tecnologia da Informação (BTI). O sistema é feito com a linguagem de programação Java e tem como finalidade fornecer aos usuários ferramentas para o cálculo de medidas estatísticas, como média, moda, mediana, variância, desvio padrão e cálculo de probabilidades, além de ajudar em questões relacionadas à estatística inferencial, oferecendo uma interface intuitiva para uso.

## 1.2 Objetivo

Desenvolver um plano de testes que contemple a verificação das funcionalidades implementadas, por meio de testes de unidade, bem como testes de integração e testes voltados à interface gráfica (GUI). Tais verificações visam garantir o correto funcionamento das funções estatísticas, a boa conexão entre os componentes, a navegação entre as partes do sistema e a interação eficaz com o usuário.

## 1.3 Escopo

Este plano irá abordar as funcionalidades do sistema da seguinte maneira:

- **Cálculos estatísticos** (média, moda, mediana, probabilidade e cálculo inferencial): as funções básicas do sistema serão testadas a nível de

unidade, por meio dos métodos de particionamento de equivalência e análise de valor limite.

- **Integração de componentes:** serão feitos em conjunto com os cálculos estatísticos pelos métodos supracitados.
- **Interface gráfica:** irão caber aos testes com tabela de decisão a verificação do comportamento do sistema sob diferentes interações do usuário.

## 1.4 Justificativa para as Técnicas aplicadas

Para os testes a nível de unidade e de integridade, optou-se pelo particionamento de equivalência e análise de valor limite por ser técnicas que lidam bem com diferentes intervalos de valor de entrada.. Quanto aos testes de interface gráfica, a tabela de decisão mostrou-se adequada por mapear de forma lógica e visual as possíveis ações do usuário e suas respectivas respostas no sistema.

## 2. Funcionalidades Testadas

Os métodos mais importantes que serão testados a nível de unidade são:

- `Float media (List<float> números, int tamanho):` retorna o valor da média de uma lista de dados.
- `Double moda (List() números, int tamanho):` retorna o/os valor/es da moda de uma lista de dados.
- `Float calcular_mediana(List() números, int tamanho):` retorna o valor da mediana de uma lista de dados.
- `Double desvio_padrao_amostrai(List() números, int tamanho):` retorna o valor do desvio padrão de uma lista de dados.
- `Double calcula_variancia_amostrai(List() números, int tamanho):` retorna o valor da variância de uma lista de dados.
- `Double calcular_probabilidade_evento_favoravel(int favorável, int total):` retorna o valor da razão entre o número de eventos favoráveis e totais.
- `Double calcular_probabilidade_composta_e(double p1, double p2):` multiplica as probabilidades e retorna um valor;
- `Double calcula_probabilidade_uniao(double p1, double p2):` soma as probabilidades e retorna um valor;
- `Double probabilidade_binomial(double p, int repetições, int sucessos):` calcula a probabilidade de algo acontecer k vezes dentro de n repetições.
- `List<Double> calcular_intervalo_confianca(double media_amostrai, double desvio_padrao, int tamanho_amostra, double z_score):` calcula o intervalo de confiança para um dado valor de média amostral, desvio padrão, tamanho da amostra e z crítico.

- `Double calcular_valor_critico_z(double nivel_confianca):` calcula o valor crítico para o intervalo de confiança para um dado nível de confiança.
- `Double teste_t_amostra(double media_amostral, double desvio_amostral, int tamanho, double media_populacional):` realiza o cálculo da estatística t para testes de hipóteses
- `Double teste_proporcao_simples(double p_amostral, double p_populacional, int tamanho):` calcula a estatística z para verificar se a proporção da amostra é significativamente diferente da hipótese nula da proporção real.
- `Double probabilidade_normal(double x, double media, double desvioPadrao):` calcula a probabilidade acumulada de uma variável x em uma distribuição normal.

### 3. Critérios de aceitação

Os seguintes critérios serão avaliados durante a realização dos testes de maneira a observar o bom funcionamento dos métodos implementados:

CA01: as funções retornam valores válidos para entradas válidas.

CA02: o sistema rejeita valores de entrada inválidos, seja por tipo de dado ou tamanho, tratando-as de forma adequada, com mensagens de erro explicativas e sem travamentos.

CA03: a interface gráfica permite a fácil navegação entre os menus, dando fluidez ao usuário.

CA04: o sistema consegue fazer múltiplas operações consecutivas sem afetar a sua execução normal.

## 4. Casos de Teste

Para iniciar a seção de testes, serão verificadas funções básicas da calculadora, mais especificamente àquelas que remetem ao cálculo da Estatística básica. É importante enfatizar que, devido aos testes de unidade já percorrerem todas as fases de aplicação, a saber, a entrada de dados, passando pela validação, até o cálculo e exibição de resultados, optou-se por mesclar estes com os testes de integração, para evitar redundância no documento.

A seguir, é possível observar tabelas que juntam todas as situações em que cada método será submetido a fim de avaliar o seu comportamento diante disso.

### 4.1 Testes de unidade e de integração

1. `Void Verifica_entrada_est_basica(Lista numeros())`.

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CT01	Weak Normal	[1, 2, 3, 4]	Ok
CT02	Weak Normal	[1, 2, 3.0, 4, 5.0]	Ok
CT02	Weak Normal	[1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0]	Ok
CT04	Weak Robust	[-100]	Erro: Não devem haver valores negativos.
CT05	Weak Robust	['a']	Erro: Não deve haver caracteres na lista
CT06	Weak Robust	NULL	Erro: a lista está vazia
CT07	Weak Robust	[100, -7]	Erro: Não devem haver valores negativos.
CT08	Weak Robust	[100, 200, '&']	Erro: Não deve haver caracteres na lista
CT09	Weak Robust	[1000000001]	Erro: Valor máximo para um valor atingido (Não exceder 1000000000)
CT10	Weak Normal	[1]	Ok
CT12	Weak Normal	[15.0]	Ok
CT13	Weak Robust	[999999999, 1000000001]	Erro: Valor máximo para um valor atingido
CT014	Weak Robust	[999999999, -1000000001]	Erro: Não devem haver valores negativos
CT15	Weak Robust	['*', 1000000001]	Erro: Não deve haver caracteres na lista
CT16	Weak Robust	[-15, 'a']	Erro: Não devem haver valores negativos
CT17	Weak Normal	[0]	0.0



4. `Double calcular_probabilidade_simples(int favorável, int total)`

Observação: a ordem de entrada dos dados obedece a ordem de inserção dos parâmetros.

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CTP01	Weak Normal	5, 10	0.50
CTP02	Weak Normal	6, 5	Erro: número de casos favoráveis maior que o total
CTP03	Strong Normal	0, 1	0
CTP04	Strong Normal	1, 1	1
CTP05	Weak Robust	-1, 1	Erro: números negativos são inválidos
CTP06	Weak Robust	1, -1	Erro: números negativos são inválidos
CTP07	Weak Robust	0, 0	Erro: O número total de eventos deve ser maior do que 0
CTP08	Weak Robust	'a', 1	Erro: apenas números são permitidos
CTP09	Weak Robust	1, 'b'	Erro: apenas números são permitidos
CTP10	Strong Robust	-1, 0	Erro: entradas inválidas
CTP11	Strong Robust	'a', 'b'	Erro: apenas números são permitidos
CTP12	Weak Robust	2, 10000000001	Erro: Valor de limite superior atingido
CTP13	Weak Normal	2, 999999999	500000000.5
CTP14	Weak Normal	2, 1000000000	500000001.0

5. Double calcular\_probabilidade\_condicional(double p1,  
double p2):

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CTPC01	Weak Normal	0,5; 1	0,5
CTPC02	Strong Normal	0, 0	0
CTPC03	Strong Normal	1, 1	1
CTPC04	Strong Normal	0, 1	0
CTPC05	Strong Normal	1, 0	0
CTPC06	Strong Normal	0,99; 0,99	0,9801
CTPC07	Strong Normal	0,01; 0,01	0,0001
CTPC08	Weak Robust	-0,01; 0,5	Erro: Valor negativo detectado
CTPC09	Weak Robust	1; -0,01	Erro: Valor negativo detectado
CTPC10	Weak Robust	1,01; 0,9	Erro: valor de p1 não pode ser maior que 1
CTPC11	Weak Robust	0,9; 1,01	Erro: valor de p2 não pode ser maior que 1
CTPC12	Strong Robust	-0,01; -0,01	Erro: Valor negativo detectado
CTPC13	Strong Robust	1,01; 1,01	Erro: Os valores estão acima de 1
CTPC14	Weak Robust	'a', .09	Erro: Somente números permitidos
CTPC15	Weak Robust	0.9, 'a'	Erro: Somente números permitidos

CTPC16	Strong Normal	9999999999, 1000000001	Erro: os valores estão acima de 1
--------	---------------	---------------------------	--------------------------------------

6. Double probabilidade\_binomial(double p, int  
repetições, int sucessos)

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CTPB01	Weak Normal	0.5, 4, 2	0.375
CTPB02	Weak Normal	1, 5, 5	1
CTPB03	Weak Normal	0.7, 4, 4	0.2401
CTPB04	Strong Normal	0, 5, 2	0.0
CTPB05	Strong Normal	0.7, 4, 0	0.0081
CTPB06	Strong Normal	0, 5, 0	1.0
CTPB07	Strong Normal	0.5, 0, 0	1.0
CTPB08	Strong Normal	1, 5, 6	Erro: número de sucessos maior que as repetições
CTPB09	Weak Robust	-0.1, 5, 2	Erro: o valor de p deve está entre 0 e 1
CTPB10	Weak Robust	0.1, -5, 2	Erro: valor de repetições negativo
CTPB11	Weak Robust	0.1, 5, -2	Erro: valor de sucessos negativo
CTPB12	Weak Robust	1.2, 5, 2	Erro: valor de p acima de 1
CTPB13	Week Robust	'a', 5, 2	Erro: apenas números são permitidos
CTPB14	Week Robust	0.5, 'a', 2	Erro: apenas números são permitidos

CTPB15	Weak Robust	0.5, 5, 'a'	Erro: apenas números são permitidos
CTPB16	Strong Normal	0.5, 999999999, 1.000.000.001	Erro: número de sucessos maior que as repetições
CTPB17	Strong Normal	0.5, 1.000.000.001, 999.999.999	0
CTPB18	Strong Normal	1, 1.000.000.001, 999.999.999	1

6. Double probabilidade\_normal(double x, double media, double desvioPadrao):

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CTPN01	Weak Normal	100, 100, 15	0.5
CTPN02	Weak Normal	115, 100, 15	0.8413
CTPN03	Weak Normal	85, 100, 15	0.1587
CTPN04	Weak Normal	150, 100, 15	0.9999
CTPN05	Weak Normal	50, 100, 15	0.0004
CTPN06	Strong Normal	100, 100, 0.01	0.5
CTPN07	Strong Normal	-10, 0, 10	0.1587
CTPN08	Strong Normal	-15, -10, 5	0.1587
CTPN09	Weak Robust	100, 100, 0	Erro: desvio padrão deve ser maior que 0
CTPN10	Strong Robust	'a', 'b', 'c'	Erro: apenas números são permitidos
CTPN11	Strong Normal	1.000.000.001, 999.999.999, 10	0.5793
CTPN12	Strong Normal	1000, 1, 1.000.000.001	0.5

```

7. List<Double> calcular_intervalo_confianca(double
    media_amostrai, double desvio_padrao, int
    tamanho_amostra, double z_score)

```

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CTIC01	Weak Normal	100, 15, 25, 1.96	[94.12, 105.88]
CTIC02	Weak Normal	200, 25, 50, 1.645	[193.18, 206.82]
CTIC03	Weak Normal	200, 25, 50, 2.576	[90.89, 109.11]
CTIC04	Strong Normal	100, 10, 1, 1.96	[90.20, 109.80]
CTIC05	Strong Normal	50, 5, 1000, 1.96	[49.69, 50.31]
CTIC06	Strong Normal	80, 0, 30, 1.96	[80, 80]
CTIC07	Strong Normal	-50, 10, 16, 1.96	[-54.90, -45.10]
CTIC08	Strong Normal	75, 10, 25, 0	[75, 75]
CTIC09	Strong Normal	150, 20, 100, 3.890	[142.22, 157.78]
CTIC10	Weak Robust	100, 10, 0, 1.96	Erro: tamanho amostral deve ser um número inteiro maior que 0
CTIC11	Weak Robust	100, -10, 10, 1.96	Erro: desvio padrão inválido
CTIC12	Weak Robust	100, 10, 2.5, 1.96	Erro: tamanho amostral deve ser um número inteiro maior que 0
CTIC13	Strong Normal	999.999.999, 1.000.000, 50, 2	[999.717.156,28, 1.000.282.841,72]
CTIC14	Strong Normal	100, 10, 1.000.000.00 1, 1.96	[99,9993802, 100,0006198]

8. Double calcular\_valor\_critico\_z(double nivel\_confianca)

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CTVC01	Weak Normal	0.90	1.645
CTVC02	Weak Normal	0.95	1.96
CTVC03	Weak Normal	0.99	2.576
CTVC04	Weak Normal	0.99999	4.4172
CTVC05	Weak Normal	0.5	0.674
CTVC06	Weak Normal	0.01	0.0125
CTVC07	Weak Robust	0	Erro: valor de confiança deve estar entre 0 e 1
CTVC08	Weak Robust	1	Erro: valor de confiança deve estar entre 0 e 1
CTVC09	Weak Robust	'a'	Erro: apenas números são permitidos
CTVC10	Weak Robust	1.000.000.00 1	Erro: valor de confiança deve estar entre 0 e 1

9. Double teste\_t\_amostra(double media\_amostrai, desvio\_amostrai, int tamanho, double media\_populacional)

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CTT01	Weak Normal	10, 2, 30, 10	0
CTT02	Weak Normal	11, 2, 30, 10	2.7389
CTT03	Weak Normal	9, 2, 30, 10	-2.7389

CTT04	Strong normal	10, 0.01, 30, 9	547.72
CTT05	Strong Normal	1000, 500, 100, 950	1
CTT06	Strong Normal	-10, 2, 30, -11	2.7389
CTT07	Weak Robust	10, -2, 30, 11	Erro: desvio deve ser maior do que 0
CTT08	Weak Robust	10, 2, 0, 11	Erro: tamanho deve ser maior que 1
CTT09	Weak Robust	10, 2, 1, 11	Erro: tamanho deve ser maior que 1
CTT10	Weak Robust	1.000.000.00 1, 999.999.999, 1.000.000.00 0, 1.000.000.00 0	0

10. Double teste\_proporcao\_simples(double p\_amostral,  
double p\_populacional, int tamanho)

ID	Tipo	Entrada	Resultado esperado
CTPS01	Weak Normal	0.74, 0.80, 100	-1,5
CTPS02	Strong Normal	0.2, 0.2, 25	0
CTPS03	Strong Normal	0.2, 0.2, 24	Erro: aproximação normal inadequada. Resultados serão imprecisos.
CTPS04	Weak Robust	0.7, 0.5, 0	Erro: tamanho precisa ser maior do que 0

CTPS05	Weak Robust	1.1, 0.4, 2	Erro: o valor de uma proporção deve estar entre 0 e 1
CTPS06	Weak Robust	-0.1, 0.4, 2	Erro: proporção da amostra negativa
CTPS07	Weak Robust	0.1, 1, 3	Erro: divisão por zero.
CTPS08	Weak Robust	0.1, 0, 3	Erro: divisão por zero.
CTPS09	Strong Robust	'a', 'b', 'c'	Erro: caracteres não são permitidos.
CTPS10	Strong Normal	0.7, 0.5, 1.000.000.001	12.658.227

## 4.2 Teste de interface gráfica:

**Legenda para a documentação (seguindo estritamente seu modelo):**

---

### Telas

- t0: Menu principal
- t1: Tela de estatística básica
- t2: Tela de probabilidade
- t3: Tela de estatística inferencial
- t4: Tela de inserção de dados de estatística básica
- t5: Tela 1 de inserção de dados de probabilidade
- t6: Tela 2 de inserção de dados de probabilidade



- t7: Tela 3 de inserção de dados de probabilidade
  - t8: Tela 4 de inserção de dados de probabilidade
  - t9: Tela 1 de inserção de dados de estatística inferencial
  - t10: Tela 2 de inserção de dados de estatística inferencial
  - t11: Tela 3 de inserção de dados de estatística inferencial
  - t12: Tela 4 de inserção de dados de estatística inferencial
- 

### **Botões (bX)**

- b0: Botão de encerrar
  - b1: Botão para menú estatística básica
  - b2: Botão para menú probabilidade
  - b3: Botão para menú estatística inferencial
  - b4 a b16: Botões para seleção e navegação na tela de estatística básica (ex: cálculo de média, mediana, variância, etc)
  - b17, b18: Botões na tela de inserção de dados da estatística básica (voltar, exibir resultado)
  - b19 a b23: Botões na tela de probabilidade para diferentes tipos de cálculo (simples, condicional, binomial, normal)
  - b24 a b31: Botões nas telas de probabilidade e suas ações específicas (mostrar resultado, voltar)
  - b32 a b36: Botões na tela de estatística inferencial para testes e cálculos (intervalo, valor crítico, testes t e proporção)
  - b37 a b44: Botões nas telas de estatística inferencial 9 a 12 (ex: mostrar resultado, avançar, voltar)
- 

### **Regras (R1, R2, ..., R44)**

- Exemplo:
  - R1 a R4: Botão sair ativo no menu principal e botões de telas 1, 2 e 3
  - R6 a R18: Condições para os botões da tela de estatística básica
  - R19 e R20: Regras para botões de inserção de dados
  - R21 a R36: Regras para botões da tela de probabilidade e inferencial
  - R37 a R44: Regras para botões nas telas 9 a 12

**Tabela de decisão dos botões de navegação da do menú principal:**

Ação	R1	R2	R3	R4
b0:	T	F	F	F
b1:	-	T	F	F
b2:	-	-	T	F
b3:	-	-	-	T
=====	=====	=====	=====	=====
Encerrar	X			
t1:		X		
t2:			X	
t3:				X

**Tabela de decisão dos botões na tela de estatística básica:**

Ação	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
------	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

b4:	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
b5:	-	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
b6:	-	-	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
b7:	-	-	-	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F
b8:	-	-	-	-	T	F	F	F	F	F	F	F	F
b9:	-	-	-	-	-	T	F	F	F	F	F	F	F
b10:	-	-	-	-	-	-	T	F	F	F	F	F	F
b11:	-	-	-	-	-	-	-	T	F	F	F	F	F
b12:	-	-	-	-	-	-	-	-	T	F	F	F	F
b13:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	F	F	F
b14:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	F	F
b15:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	F
b16:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T
===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===
t0	X												
t4		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**Tabela de decisão dos botões na tela de inserção de dados correspondente ao menú de opções estatística básica:**

Ação	R19	R20
b17:	T	F
b18:	-	T
=====	=====	=====
t1:	X	
Exibir resultado:		X

**Tabela de decisão dos botões correspondentes a ao menú de probabilidade:**

Ação	R21	R22	R23	R24	R25
b19:	T	F	F	F	F
b20:	-	T	F	F	F
b21:	-	-	T	F	F
b22:	-	-	-	T	F
b23:	-	-	-	-	T
=====	=====	=====	=====	=====	=====
t2:	X				
t5:		X			
t6:			X		
t7:				X	
t8:					X

## **Tabelas de decisão dos botões correspondentes às telas de 5 á 8:**

### **Tela 5 (t5):**

Ação	R26	R27
b24:	T	F
b25:	-	T
=====	=====	=====
t2:	X	
Mostra resultado:		X

### **Tela 6 (t6):**

Ação	R28	R29
b26:	T	F

b27:	-	T
=====	=====	=====
t2:	X	
Mostra resultado:		X

**Tela 7 (t7):**

Ação	R30	R31
b28:	T	F
b29:	-	T
=====	=====	=====
t2:	X	
Mostra resultado:		X

**Tela 8 (t8):**

Ação	R32	R33
b30:	T	F
b31:	-	T
=====	=====	=====
t2:	X	
Mostra resultado:		X

**Tabela de decisão dos botões  
correspondentes a ao menú de estatística  
inferencial:**

Ação	R32	R33	R34	R35	R36
b32:	T	F	F	F	F
b33:	-	T	F	F	F

b34:	-	-	T	F	F
b35:	-	-	-	T	F
b36:	-	-	-	-	T
=====	=====	=====	=====	=====	=====
t3	X				
t9		X			
t10			X		
t11				X	
t12					X

## **Tabelas de decisão dos botões correspondentes às telas de 9 á 12:**

### **Tela 9 (t9):**

Ação	R37	R38
b37:	T	F
b38:	-	T
=====	=====	=====
t7:	X	
Mostra resultado:		X

### **Tela 10 (t10):**

Ação	R39	R40
b39:	T	F
b40:	-	T
=====	=====	=====
t3:	X	
Mostra resultado:		X

**Tela 11 (t11):**

Ação	R41	R42
b41:	T	F
b42:	-	T
=====	=====	=====
t3:	X	
Mostra resultado:		X

**Tela 12 (t12):**

Ação	R43	R44
b43:	T	F
b44:	-	T
=====	=====	=====
t3:	X	
Mostra resultado:		X