Atividade de Análise de Dados Longitudinais

Profº Drº Juvêncio Santos Nobre

Douglas Moura & Mailane Silva

Universidade Federal do Ceará - UFC
Depart. de Estatística e Matemática Aplicada - DEMA

24 de novembro de 2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Visão Geral

1. Introdução
2. Base de dados
3. Análise Descritiva
4. Análise Gráfica
5. Teste de Hipótese

1 Introdução

2 Base de dados

3 Análise Descritiva

4 Análise Gráfica

5 Teste de Hipótese

Potencial cariogênico

Um dos principais fatores que contribuem para o desenvolvimento da cárie é a diminuição do pH na cavidade bucal, especialmente quando ele se torna inferior a 5.5. Quando o pH oral cai abaixo desse valor, há uma desmineralização do esmalte dental, o que favorece a ação das bactérias cariogênicas e aumenta o risco de formação de lesões de cárie.

Figura: Estágios das Cáries Dentarias

Fonte: ImplArt Odontologia.

Potencial Cariogênico

Com o intuito de avaliar o risco acumulado de exposição prolongada a condições de pH desfavoráveis, surgiu o conceito de potencial cariogênico. Esse índice é uma medida que visa quantificar o efeito cumulativo do tempo em que o pH da boca se mantém abaixo de 5.5, levando em consideração tanto a intensidade quanto a duração dessa condição.

A base de dados que iremos analisar é proveniente de um estudo realizado na Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para avaliar o efeito do uso contínuo de uma solução para bochecho no pH da placa bacteriana dentária.

1 Introdução

2 Base de dados

3 Análise Descritiva

4 Análise Gráfica

5 Teste de Hipótese

Base de Dados

Tabela: Potencial cariogênico

Voluntário	Bochecho		Diferença
	Antes	Depois	
1	6.00	3.37	2.63
2	0.00	1.50	-1.50
3	0.00	10.69	-10.69
4	3.37	8.44	-5.07
5	0.00	2.50	-2.50
⋮	⋮	⋮	⋮
19	0.00	9.00	-9.00
20	12.37	22.50	-10.13
21	0.00	0.75	-0.75

1 Introdução

2 Base de dados

3 Análise Descritiva

4 Análise Gráfica

5 Teste de Hipótese

Estatísticas Descritivas

Tabela: Estatísticas Descritivas das Variáveis

Variável	N	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Antes	21	3.10	5.54	0.00	0.00	14.44
Depois	21	7.05	6.13	5.50	0.00	22.50
Diferença	21	-3.95	7.16	-5.07	-16.50	14.44

1 Introdução

2 Base de dados

3 Análise Descritiva

4 Análise Gráfica

5 Teste de Hipótese

Figura: Boxplot das variáveis '*Antes*' e '*Depois*'

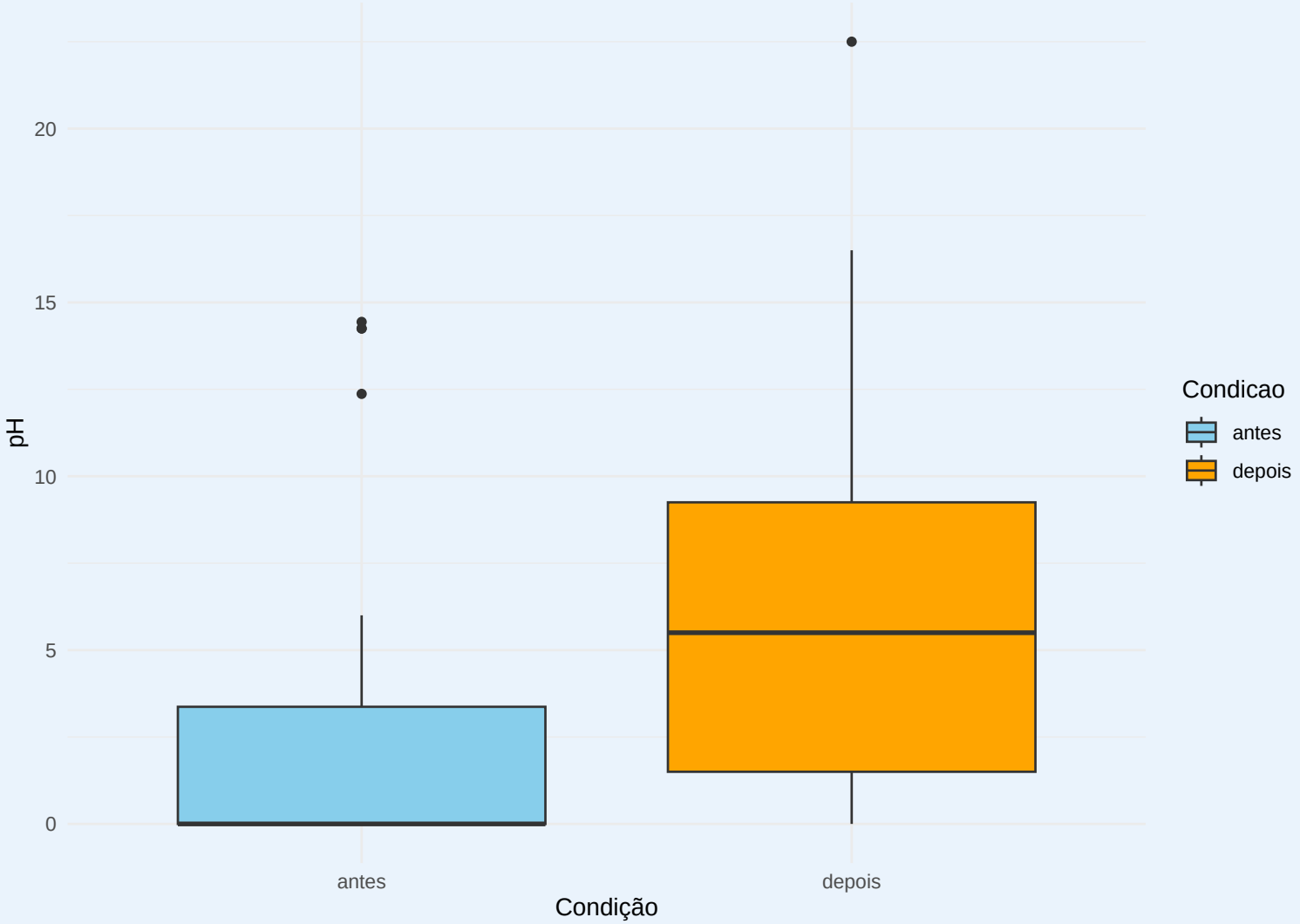


Figura: Distribuição das variáveis '*Antes*' e '*Depois*'

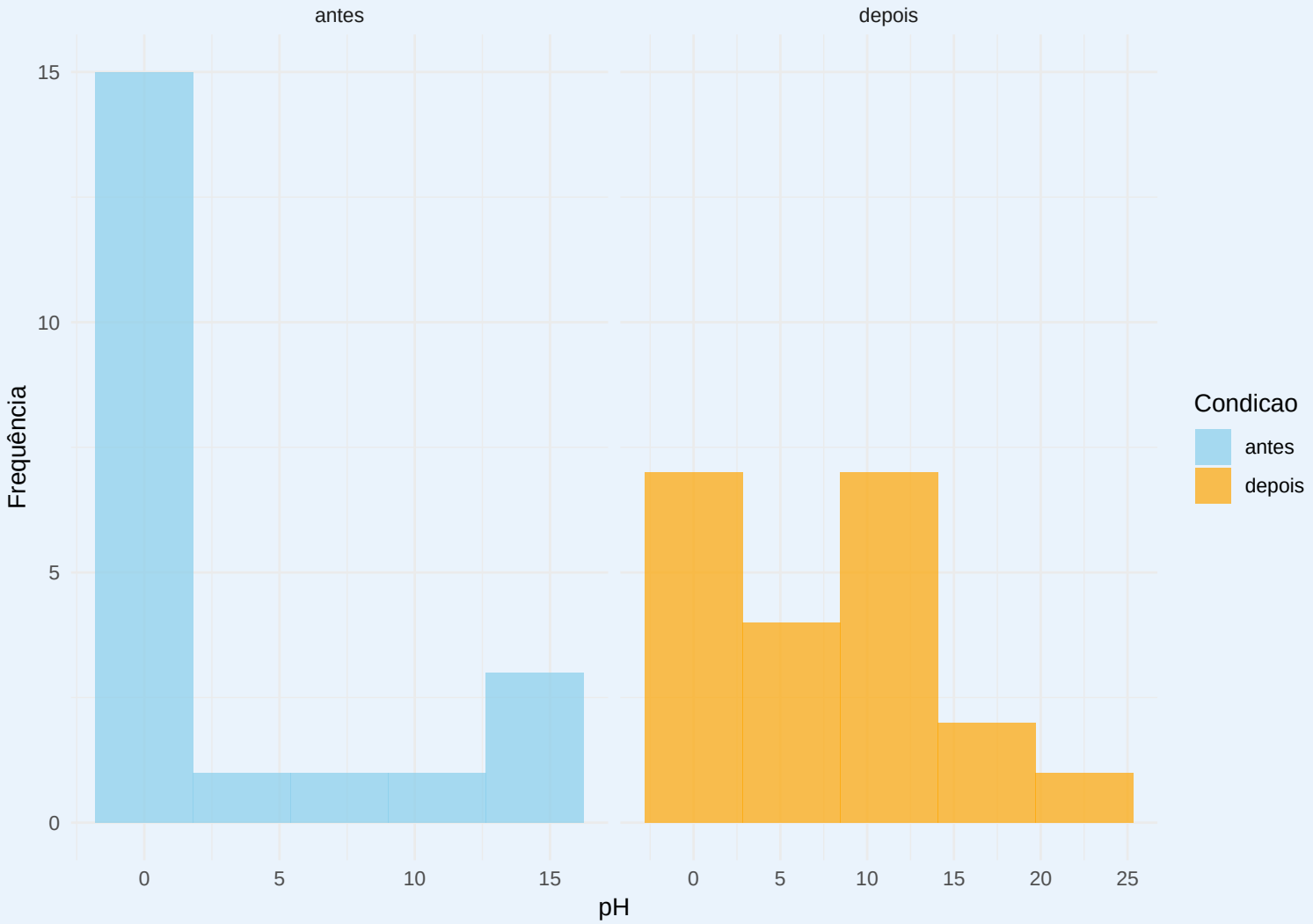


Figura: Diferença entre '*Antes*' e '*Depois*'

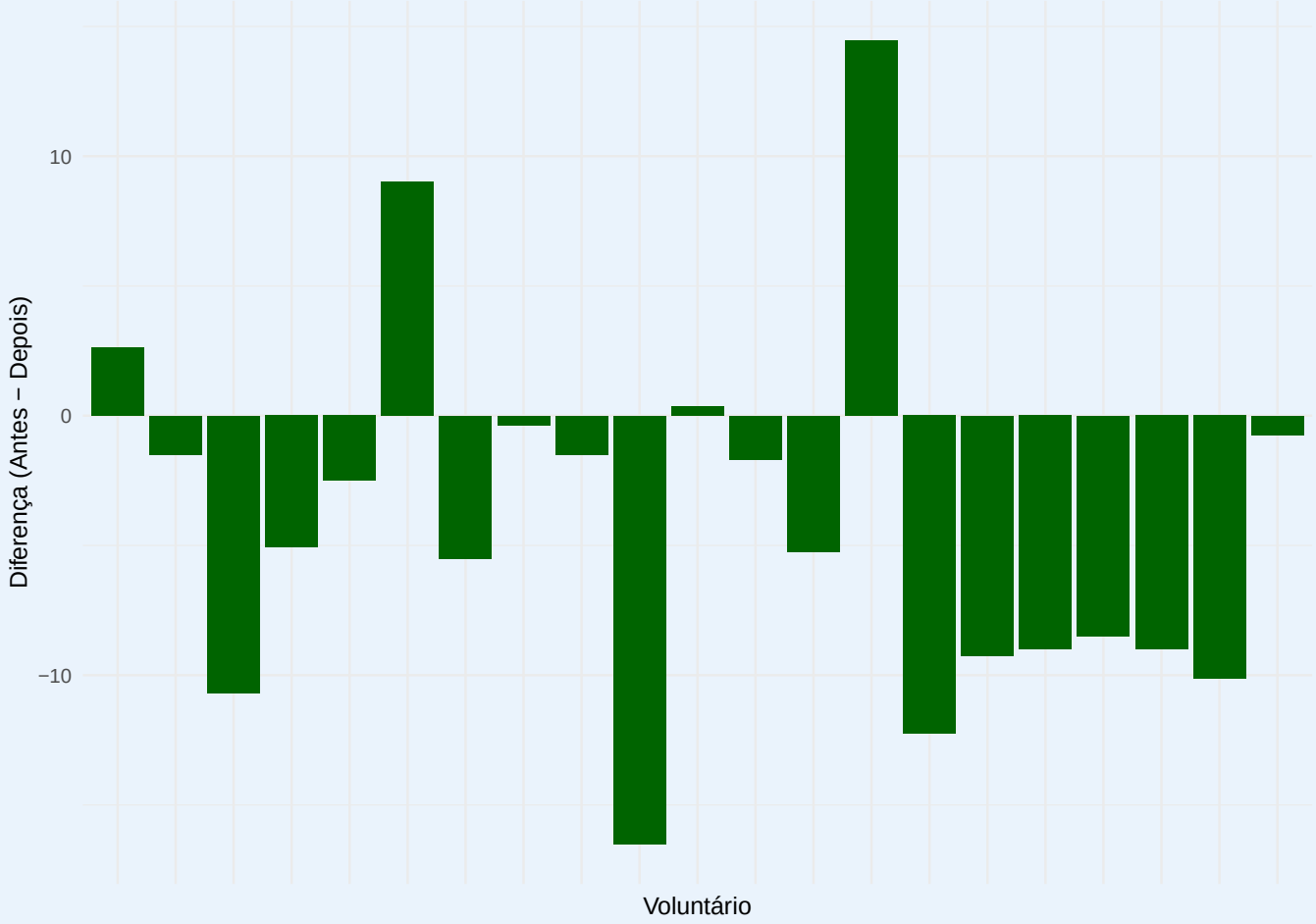


Figura: Mudança de '*Antes*' para '*Depois*' por Voluntário

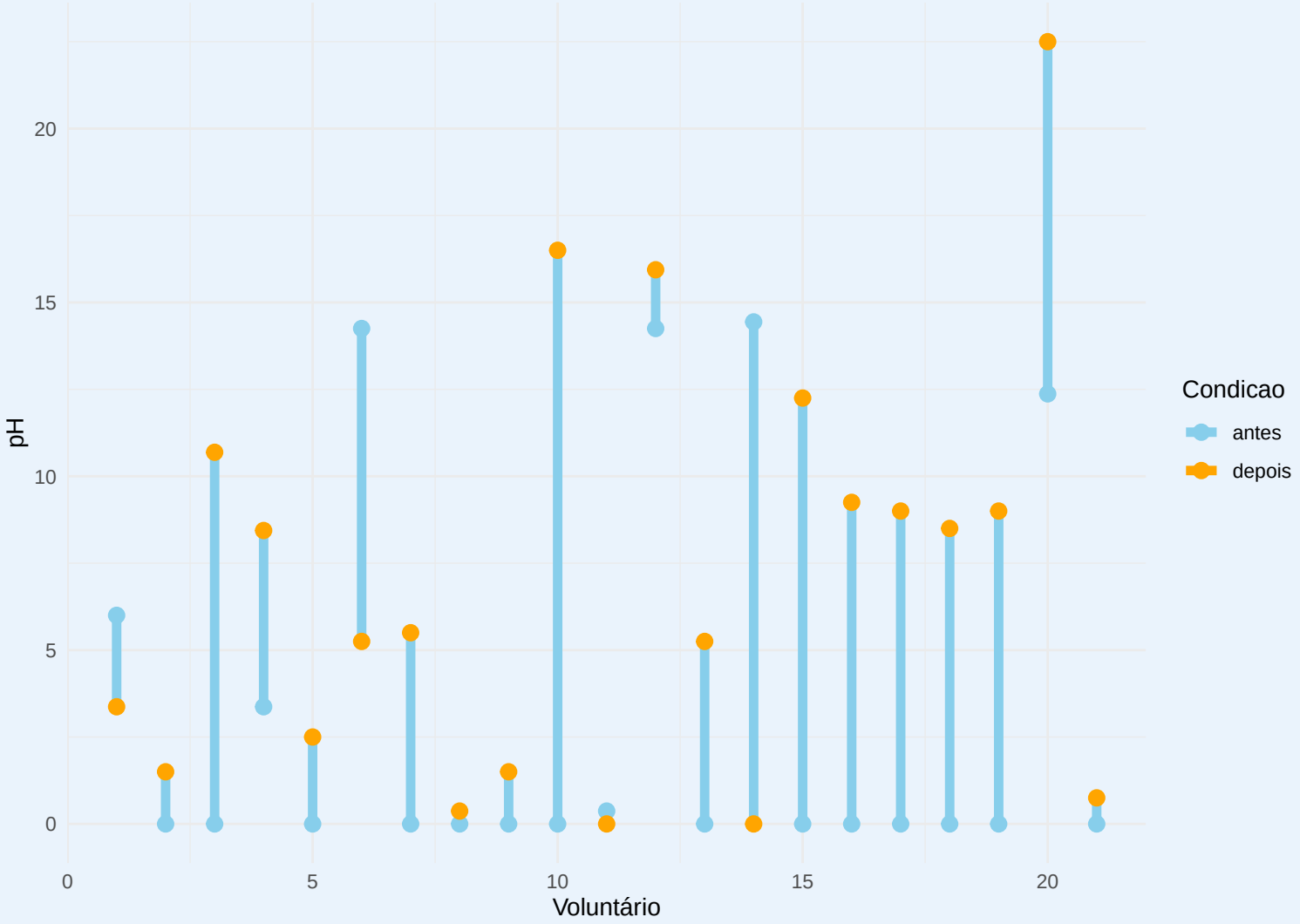


Figura: Gráfico de dispersão para '*Antes*' e '*Depois*'

1 Introdução

2 Base de dados

3 Análise Descritiva

4 Análise Gráfica

5 Teste de Hipótese

Teste t pareado

O teste t pareado é utilizado para comparar as médias de duas amostras relacionadas, ou seja, amostras que provêm de um mesmo grupo em condições distintas ou em momentos diferentes.

Estatística de Teste (t_0): $\frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$,

Onde:

- $\bar{d}$ é a média das diferenças das observações pareadas;
- s_d é o desvio padrão das diferenças;
- n é o número de pares de observações.

Suposições do teste t pareado

Para que os resultados do teste t pareado sejam válidos e confiáveis, é necessário que algumas suposições estatísticas sejam atendidas.

- **Independência**: cada par de observações deve ser independente de outros pares;
- **Normalidade das diferenças**: os pares de observações devem ser distribuídas normalmente, especialmente quando o tamanho da amostra é "pequeno" ($n < 30$).

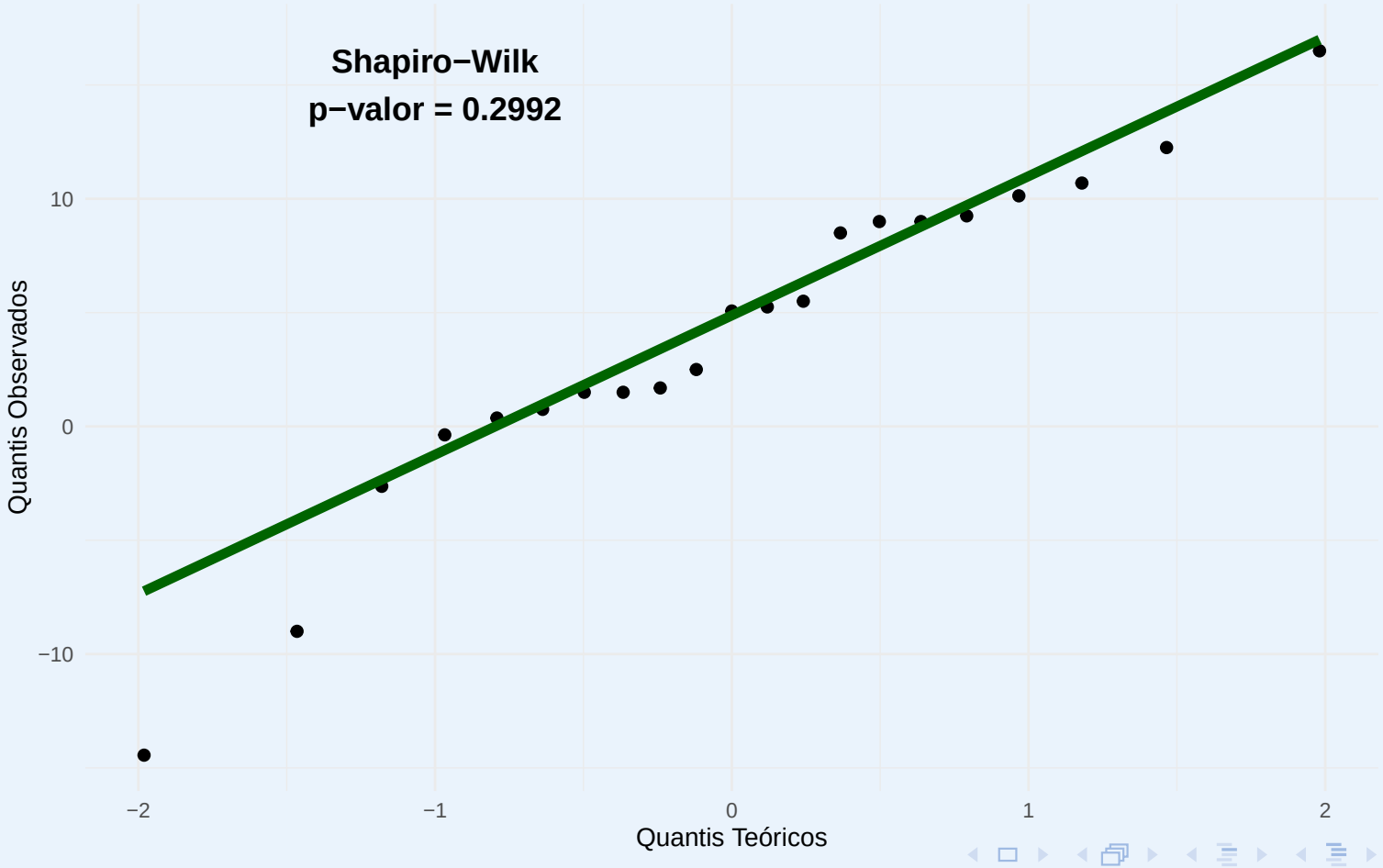
Suposições de independência

Em estudos com dados emparelhados, a independência dos pares é geralmente garantida se as observações forem coletadas corretamente.

No estudo em questão assumimos que cada voluntário não tem dependência com os demais, ou seja, potencial cariogênico de 1 indivíduo não depende dos outros.

Suposições de normalidade

Figura: Gráfico Q-Q das Diferenças



Teste t pareado

Hipótese Nula (H_0): Não há diferença significativa entre as médias antes e depois, ou seja, $\mu_d = 0$.

Hipótese Alternativa (H_1): Existe uma diferença significativa entre as médias, ou seja, $\mu_d \neq 0$.

A estatística t_0 calculada foi $-2,53$, com 20 graus de liberdade e um p-valor de $0,01992$. Como o p-valor é inferior ao nível de significância de $\alpha = 5\%$, rejeitamos a hipótese nula. Isso significa que há uma diferença estatisticamente significativa entre o potencial cariogênico antes e depois do bochecho, ou seja, o bochecho teve um efeito.

Teste t Pareado

O intervalo de confiança para a diferença média entre os dois grupos foi $(-7,21; -0,69)$, o que nos diz que, com 95% de confiança, a diferença média no potencial cariogênico está entre -7,21 e -0,69. Esse intervalo negativo reforça que o bochecho resultou em uma redução no potencial cariogênico.

Conclusão: Com o uso da solução de bochecho, foi observado que o valor do pH oral aumenta, evidenciando uma melhora no potencial de ação contra as bactérias cariogênicas. Isso sugere que o bochecho pode ser uma intervenção eficaz na prevenção de cáries, ajudando a reduzir o risco de formação de lesões de cárie nos indivíduos.