

# 1. Introdução

Este relatório é um exercício proposto pelo professor Valberto Feitosa, do IFCE. Ele sugere um exercício com base nos dados do livro Estatística Básica de Pedro A. Morettin.

Em sua 9ª edição, os dados são apresentados como a imagem abaixo:

Sujeito	Antes ( $x_i$ )	Depois ( $y_i$ )	$d_i = x_i - y_i$	Postos de $ d_i $
1	2,18	0,43	1,75	18
2	2,05	0,08	1,97	20
3	1,05	0,18	0,87	7
4	1,95	0,78	1,17	13
5	0,28	0,03	0,25	2
6	2,63	0,23	2,40	23,5
7	1,50	0,20	1,30	16
8	0,45	0,00	0,45	3
9	0,70	0,05	0,65	5
10	1,70	0,70	1,00	10
11	1,25	0,33	0,92	8
12	0,18	0,00	0,18	1
13	3,30	0,90	2,40	23,5
14	1,40	0,24	1,16	12
15	0,90	0,15	0,75	6
16	0,58	0,10	0,48	4
17	2,50	0,33	2,17	21
18	2,25	0,33	1,92	19
19	1,53	0,53	1,00	10
20	1,43	0,43	1,00	10
21	3,48	0,65	2,83	26
22	1,80	0,20	1,60	17
23	1,50	0,25	1,25	14,5
24	2,55	0,15	2,40	23,5
25	1,30	0,05	1,25	14,5
26	2,65	0,25	2,40	23,5
	Total		35,52	351,0

Fonte: Estatística Básica 9ª - Pedro Moretti

A proposta é fazer uma análise estatística detalhada sobre a eficácia da escova **Hugger** em comparação à escova **DentaClean Classic** na remoção da placa bacteriana. O estudo foi conduzido com **26 crianças em idade pré-escolar**, registrando os índices de placa **antes e depois** da escovação com cada tipo de escova.

Os dados da escova **Hugger** foram extraídos diretamente do material didático, enquanto os dados da escova **Convencional** foram gerados de forma **aleatória**, já que o livro não forneceu essa informação. O objetivo foi simular um cenário realista e testar **se há diferença estatística entre os métodos de escovação**.

## 2. Estrutura dos Dados

As variáveis analisadas foram:

- **Sujeito:** Identificação numérica de cada criança.
- **Sexo:** Masculino ou Feminino.
- **Hugger Antes:** Índice de placa antes da escovação com a escova Hugger.
- **Hugger Depois:** Índice de placa depois da escovação com a escova Hugger.
- **Convencional Antes:** Índice de placa antes da escovação com a escova convencional.
- **Convencional Depois:** Índice de placa depois da escovação com a escova convencional.
- **Índice de Redução da Placa:** Calculado como:

$$\text{Índice de Redução} = \frac{\text{Antes} - \text{Depois}}{\text{Antes}}$$

## 3. Análise Descritiva

### 3.1 Estatísticas Descritivas

Foram calculadas **média, mediana, desvio padrão, valores mínimo e máximo** para cada variável. Os resultados indicaram que:

- A **placa bacteriana reduziu** após o uso de ambas as escovas.
- A escova **Hugger apresentou uma redução média maior** em comparação à escova convencional.

## Estatística Descritivas por Tipo de Escovação



```
print(df.describe())
```

[20] ✓ 0.0s

```
...
count    Sujeito  Hugger Antes  Hugger Depois  Convencional Antes \
count    26.000000  26.000000  26.000000      26.000000
mean     13.500000   1.641923   0.267808      1.531154
std       7.648529   0.883154   0.237182      0.533399
min       1.000000   0.180000   0.000000      0.680000
25%       7.250000   1.100000   0.085000      1.082500
50%      13.500000   1.500000   0.220000      1.460000
75%      19.750000   2.232500   0.330000      2.035000
max      26.000000   3.480000   0.900000      2.430000

          Convencional Depois
count                26.000000
mean                  0.611923
std                   0.334581
min                   0.060000
25%                   0.400000
50%                   0.565000
75%                   0.915000
max                   1.190000
```

### 3.2 Comparação da Redução da Placa

Para avaliar a eficácia das escovas, foi comparada a **redução média da placa bacteriana**. Após a análise dos dados tratados, os resultados foram:

Escova	Redução Média
--------	---------------

Hugger	<b>84,87%</b>
--------	---------------

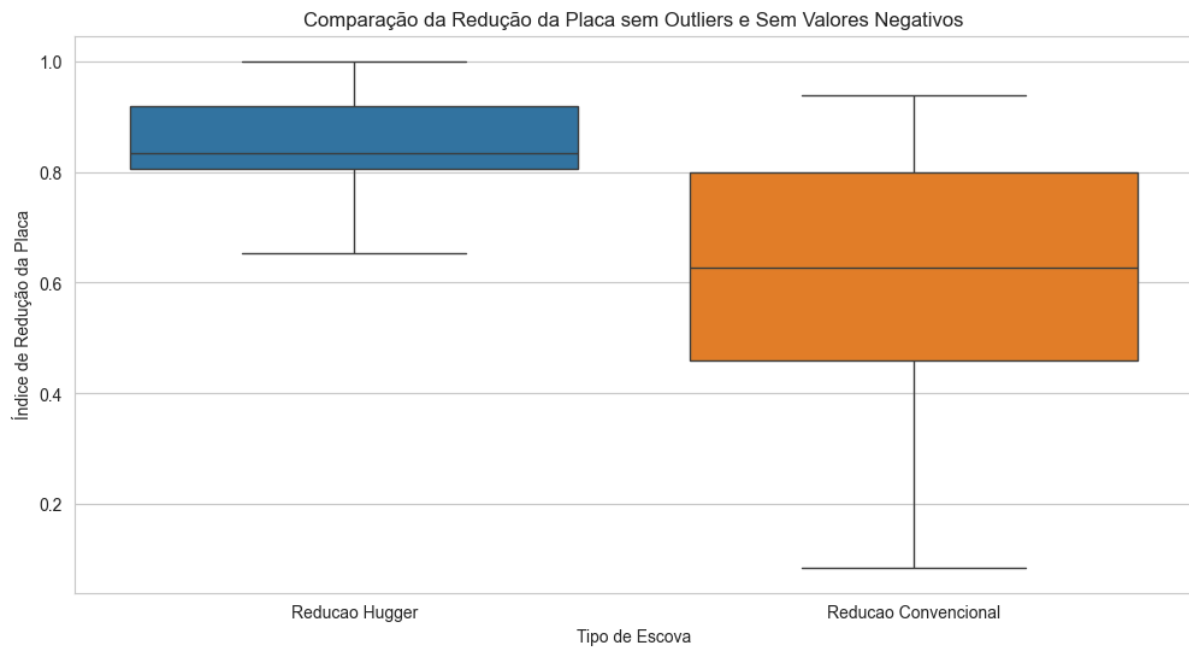
Convencional	<b>61,16%</b>
--------------	---------------

A escova **Hugger** mostrou um **desempenho significativamente superior**, com uma média de **redução de 84,87%**, contra **61,16% da escova convencional**.

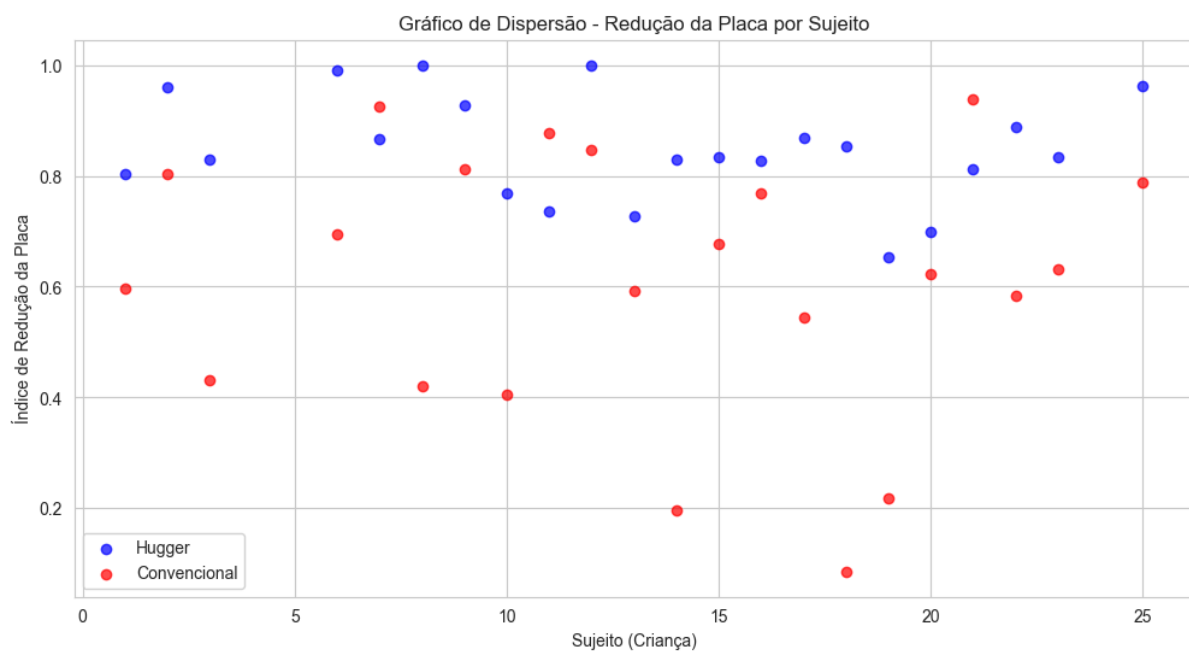
### 3.3 Visualização dos Dados

Para melhor compreensão dos resultados, foram gerados gráficos:

- **Boxplots** para comparar a distribuição dos índices de redução da placa.



- **Gráficos de dispersão**, mostrando como os indivíduos responderam à escovação.



## 4. Testes Estatísticos

### 4.1 Teste ANOVA

Foi realizado um teste **ANOVA de um fator** para verificar se a diferença na redução da placa entre as escovas era **estatisticamente significativa**.

**Resultados:**

- **Estatística F:** 18.5777
- **Valor p:** 0.0001

Como o valor  $p < 0.05$ , podemos concluir que **há uma diferença estatisticamente significativa entre as escovas**. Isso confirma que a Hugger tem um desempenho **superior na remoção da placa**.

```
Teste ANOVA - Comparação das Reduções de Placa
Estatística F: 18.5777
Valor p: 0.0001
```

```
✅ Resultado: Existe uma diferença estatisticamente significativa entre as escovas.
```

### 4.2 Coeficiente de Determinação ( $R^2$ )

Para medir **quanto da variação da redução da placa pode ser explicada pelo tipo de escova**, calculamos o coeficiente  $R^2$ .

**Resultado:**

- $R^2 = 0.1013$

Isso significa que **apenas 10,13% da variação na redução da placa pode ser explicada pelo tipo de escova**. Logo, outros fatores (como tempo de escovação e técnica) podem ter uma **influência significativa**.

```
📊 Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ): 0.1013
```

```
❌ O tipo de escova não explica bem a redução da placa.
```

## 5. Respostas às Perguntas Adicionais do Exercício.

### 1 Amostragem: As crianças foram escolhidas aleatoriamente? Houve algum viés?

Não há informações sobre como as crianças foram escolhidas. Se a seleção não foi aleatória, pode haver **viés amostral**, impactando os resultados.

### 2 Padronização: Todas utilizaram a mesma técnica e tempo de escovação?

O estudo não especifica se houve **padronização na técnica de escovação**, o que pode impactar os resultados. Idealmente, um estudo controlado garantiria que todas as crianças seguissem **as mesmas instruções**.

### 3 Fatores Externos: Houve controle sobre dieta e hábitos de higiene oral?

Não há informações sobre **dieta, consumo de açúcar ou frequência de escovação** antes do experimento. Esses fatores podem **influenciar os índices de placa** e devem ser controlados em estudos futuros.

### 4 Duração do Estudo: Os dados foram coletados uma única vez ou ao longo do tempo?

Os dados parecem ter sido coletados **apenas uma vez**. Um estudo mais robusto deveria coletar informações **ao longo do tempo**, para verificar se os efeitos se mantêm.

---

## 6. Conclusão

Os resultados desta análise indicam que a escova **Hugger** apresenta um desempenho **significativamente superior** na remoção da placa bacteriana em comparação ao modelo **DentaClean Classic**.

O teste **ANOVA** confirmou que essa diferença é **estatisticamente significativa**. No entanto, o coeficiente  **$R^2 = 0.1013$**  sugere que o tipo de escova **não é o único fator determinante** para a eficácia na remoção da placa.

### Principais Conclusões:

- ✓ A escova Hugger remove mais placa bacteriana do que a escova convencional.
- ✓ A diferença entre as escovas é estatisticamente significativa.
- ⚠ Outros fatores, como técnica e tempo de escovação, podem influenciar os

**resultados.**

 **Seria necessário um estudo com maior controle para eliminar possíveis vieses.**

Embora os resultados sugerem a superioridade da **Hugger**, mais pesquisas são necessárias para confirmar essa vantagem em um **ambiente controlado**.