

# Testes de mutação

---

## ◆ O que são?

Técnica avançada de teste de software que avalia a **eficácia dos testes unitários**. A ideia é introduzir **pequenas alterações ("mutações") no código** e verificar se os testes existentes detectam essas mudanças.

📌 **Se um teste falha → Bom sinal!** O teste conseguiu identificar o erro.

📌 **Se um teste passa → Problema!** Pode indicar que os testes não são robustos o suficiente.

---

## ◆ Como funcionam?

### 1 Gerar mutações 🧬

- O sistema altera automaticamente pequenas partes do código, criando versões ligeiramente modificadas chamadas **mutantes**.

### 2 Executar testes unitários ✅❌

- Os testes existentes são rodados **contra os de mutação**.

### 3 Analisar resultados 📊

- **Se o teste detecta a mutação → Mutante "morto"** (bom sinal).
  - **Se o teste não detecta → Mutante "sobrevivente"** (sinal de fraqueza nos testes).
- 

## ◆ Para que são uteis?

✓ **Avalia a qualidade dos testes** – Verifica se os testes realmente cobrem os cenários necessários.

✓ **Melhora a confiabilidade** – Sistemas testados com mutação tendem a ter menos bugs.

✓ **Revela pontos cegos** – Mostra onde os testes não estão a detetar erros corretamente.

---

---

---

## De que forma é que os testes de mutação revelam fraquezas nos testes unitários?

Os **testes de mutação** identificam **fraquezas nos testes unitários** ao modificar pequenas partes do código e verificar **se os testes conseguem detectar essas mudanças**. Se um teste **não falha diante de um código errado**, significa que ele não está a cobrir corretamente aquela parte do sistema.

### O que é que os testes de mutação revelam?

- ✓ **Falsa cobertura** – Ter **muitos testes** não significa que eles testam bem. O teste pode rodar uma linha de código sem realmente a validar.
- ✓ **Falta de asserts** – Alguns testes podem **não ter validações suficientes** para detetar mudanças inesperadas.
- ✓ **Lógica mal testada** – Áreas do código podem ser **críticas, mas mal testadas**.

- **Line Coverage** → Mede **quantas linhas de código** foram executadas pelos testes (mas não garante que a lógica foi bem validada).
- **Mutation Coverage** → Mede **quantos mutantes foram mortos**, ou seja, se os testes realmente detetam mudanças erradas no código.
- **Test Strength** → Avalia **a eficácia dos testes** em encontrar falhas, considerando tanto a cobertura quanto a capacidade de detectar mutações.