

Universidade de Brasília - UnB  
Instituto de Exatas  
Departamento de Ciência da Computação

Rodrigo Chaves - 13/0132624

Gabriel Mesquita - 13/0009121

# Desenvolvimento Orientado a Testes

Brasília - DF

2016

Gabriel Mesquita de Araujo

Rodrigo de Araujo Chaves

# Desenvolvimento Orientado a Testes

Dissertação sobre por que Desenvolvimento Orientado a Testes  
é uma prática que melhora a qualidade  
final do software apresentanda à disciplina  
de Engenharia de Software da Universidade de Brasília.

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>O que é Desenvolvimento Orientado a Testes (TDD)</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Automação de Testes</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Um exemplo de TDD</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Design de Software em Desenvolvimento Orientado a Testes</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Desenvolvimento Ágil e Desenvolvimento Orientado a Testes</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Objetivos quando se desenvolve orientado a testes</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Depuração</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>Conclusão</b>	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>Referências</b>	<b>12</b>

# 1 Introdução

Hoje, no Brasil, não há dados confiáveis sobre quantos reais são perdidos por software defeituosos, mas especialistas afirmam que 8 bilhões de reais é um valor bem próximo da realidade brasileira. Um exemplo que pode demonstrar o prejuízo de um software mal fabricado pode causar foi a sonda espacial Mars Climate Orbiter, perdida na atmosfera de Marte por errar a unidade em um cálculo, misturando as medidas de pés e metros.

Apesar desses danos de falhas serem custosos quando o software é colocado em produção, essas falhas também podem causar dor de cabeça aos desenvolvedores e todos os stakeholders envolvidos durante a fase de desenvolvimento.

Com isso, pode-se observar que a produção de software pode trazer problemas durante a sua produção e depois que o software começa a ser usado por seus clientes reais. Por isso, devemos utilizar técnicas que nos beneficiem tanto na verificação de erros quanto na identificação dos mesmos. Uma dessas técnicas é o Desenvolvimento Orientado a Testes.

## 2 O que é Desenvolvimento Orientado a Testes (TDD)

Desenvolvimento Orientado a Testes (TDD) é uma prática de desenvolvimento de software que tem sido usada esporadicamente por décadas, porém tem recentemente ressurgido como uma prática crítica possibilitando metodologias de desenvolvimento ágil de software. Com essa prática, um engenheiro de software passa por ciclos entre escrever um teste de unidade que falha e escrevendo a implementação do software para passar nesses testes.

Quando discutimos sobre TDD, é considerado um conjunto de tarefas requeridas que podem ser implementadas em poucos dias ou menos. Na imagem 1, engenheiros de software produzem código de produção através de rápidas iterações como as que seguem:

1. O primeiro passo é adicionar um teste simples o é suficiente para a suíte de teste falhar.
2. Depois executamos nossa suíte para confirmar que os testes realmente estão fal-

hando.

3. Agora atualiza-se o código funcional afim de passar no novo teste.
4. Executamos a suíte de teste para verificarmos se agora realmente passamos no novo teste.
5. Agora com o teste passando: são removidas as duplicações de código a fim de limpar o código.

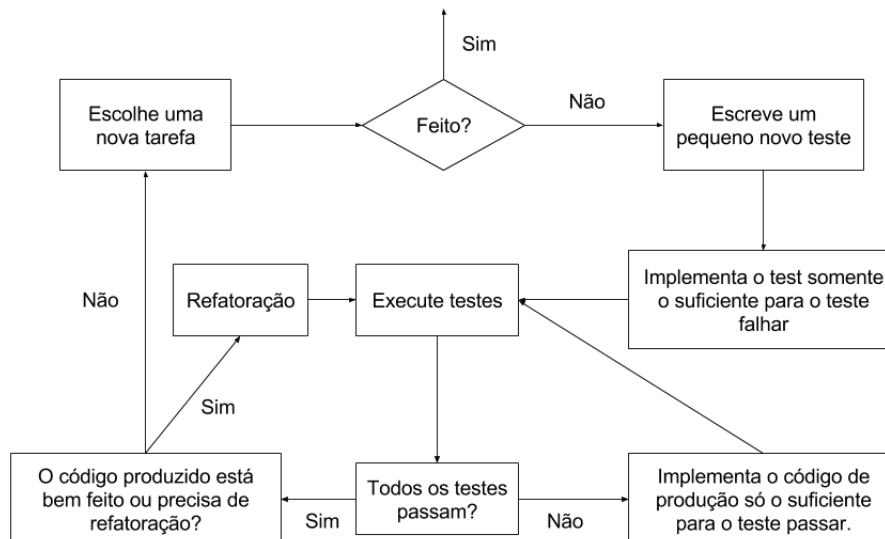


Figure 1: Fluxograma do TDD

### 3 Automação de Testes

No desenvolvimento orientado a testes, as ferramentas mais importantes são os frameworks de testes automatizados usadas para a criar objetos orientados a testes de unidade.

Vamos construir um exemplo de uma calculadora na linguagem Ruby usando o framework de testes RSpec. Usando essas ferramentas, podemos executar nossos testes de forma bem simples a partir da linha de comando. O Framework RSpec permite que sejam criados contextos diferentes para cada situação que iremos colocar a teste nosso programa. No exemplo, pode-se criar um contexto diferente para cada operação da calculadora. Dentro dos contextos, pode-se criar variáveis específicas que estarão disponíveis para todos os testes dentro daquele contexto. Isso permite que nossos testes sejam escritos de forma mais modularizada e organizada.

Uma prática comum dos frameworks de automação de testes é usar cores para

expressar o resultados da suíte de testes. Caso algum teste não passe, a cor vermelha é usada para chamar a atenção do desenvolvedor. Caso todos os testes passem, usa-se a cor verde para imprimir os resultados. A imagem a baixo demonstra de forma simplificada qual é o ritmo comum dentro do ciclo do Desenvolvimento Orientado a Testes.

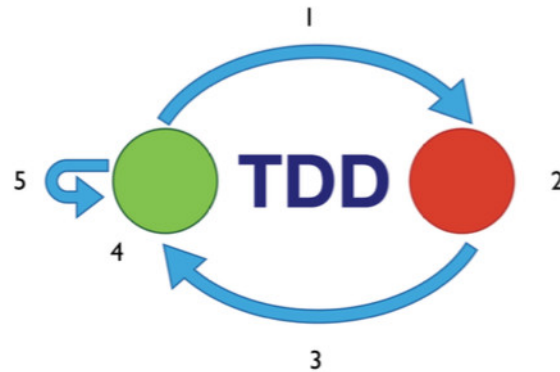


Figure 2: Colograma do TDD

## 4 Um exemplo de TDD

Iniciamos nossa calculadora criando nosso primeiro teste:

```
# Arquivo Calculator_rspec.rb

RSpec.describe Calculator do
  end
```

Para executar a suíte de teste do RSpec, chamamos o comando `rspec` no terminal. Assim teremos o seguinte resultado:

```
$ rspec
uninitialized constant Calculator (NameError)
```

Com esse resultado, identificamos que o próximo passo é criar a classe `Calculator`

```
# Arquivo Calculator.rb

class Calculator
  end
```

Executando a suíte de teste novamente:

```
$ rspec
No examples found.

Finished in 0.00043 seconds
(files took 0.15324 seconds to load)
0 examples, 0 failures
```

Verifica-se que não existem falhas. Voltamos a escrever os testes. Vamos escrever um teste que verifica que nossa calculadora faça uma soma simples de 1 mais 2 e encontre o resultado 3.

```
# Arquivo Calculator_rspec.rb

RSpec.describe Calculator do
  describe "#add" do
    it "returns the sum of its arguments" do
      expect(Calculator.new.add(1,2)).to eq(3)
    end
  end
end
```

Esse novo teste é descrito dentro de um bloco add onde todos os comportamentos desse método são testados. Executando a suíte de testes novamente.

```
$ rspec
F

Failures:
  1) Calculator#add returns the sum of its arguments
     Failure/Error: expect(@calculator.add(1,2)).to eq(3)

     NoMethodError
```

Temos um novo erro. Agora que tem-se um teste em vermelho, podemos codificar a nossa class Calculator. Vamos fazer um método que retorne a soma de dois parâmetros.

```
# Arquivo Calculator.rb
```

```
class Calculator
  def add a, b
    return a + b
  end
end
```

Executa-se novamente a suíte de testes.

```
$ rspec
.

Finished in 0.00158 seconds (files took 0.19148 seconds to
load)
1 example, 0 failures
```

Agora iremos testar se o nosso método add consegue somar um número negativo.

```
RSpec.describe Calculator do

  describe "#add" do
    it 'returns the sum of its arguments' do
      expect(Calculator.new.add(1,2)).to eq(3)
    end

    it 'can calculate with negative param' do
      expect(Calculator.new.add(1, -2)).to eq(-1)
    end
  end
end
```

Executando novamente a suíte de testes.

```
$ rspec
..

Finished in 0.00231 seconds (files took 0.18369 seconds to
load)
2 examples, 0 failures
```



Assim, finaliza-se esse exemplo e, por mais que seja simples, pode-se observar o funcionamento e o ritmo do desenvolvimento orientado a testes.

## **5 Design de Software em Desenvolvimento Orientado a Testes**

O Desenvolvimento Orientado a Testes permite que o desenvolvedor que está trabalhando em um módulo pense como serão as responsabilidades, interfaces e serviços que serão disponibilizados por esse módulo enquanto escreve os testes. Depois, quando vai escrever o código de produção, pode se preocupar somente em implementar o necessário para passar nos testes já feitos. Fazendo assim, criamos um ritmo entre codificação e teste até que todos os testes criados sejam implementados.

Pensando no design do projeto, os desenvolvedores podem criar classes e módulos mais coesos e menos acoplados por que, durante a fase de elaboração dos testes, conseguem visualizar a arquitetura geral da aplicação e melhorar como o componente se comunica com outros componentes. Em alguns casos, os desenvolvedores escrevem os testes usando o componente em desenvolvimento como já estivesse pronto e validam se esse consegue se comunicar com suas interfaces.

Em Desenvolvimento Orientado a Testes, o código desenvolvido é mantido dentro do controle intelectual do desenvolvedor, já que o próprio escreveu os testes. Assim, ele pode fazer continuamente pequenas alterações de design e decisões de implementação, aumentando as funcionalidades do programa em um certo ritmo contínuo.

## **6 Objetivos quando se desenvolve orientado a testes**

TDD é uma prática de desenvolvimento que tem por objetivo garantir a qualidade e a confiabilidade do produto o mais rápido possível. Ao decorrer do desenvolvimento, todo o código elaborado é desenvolvido em conjunto com uma suíte de testes automatizados. Esses testes permitem uma segurança maior ao desenvolvedor quando precisa mudar algo que já foi implementado ou precisa refatorar o código.

## 7 Desenvolvimento Ágil e Desenvolvimento Orientado a Testes

Desenvolvimento Orientado a Testes é uma prática sugerida dentro do "Extreme Programming", também muito conhecido por XP, por Kent Beck. XP surgiu nos Estados Unidos e tem ganhado bastante espaço no desenvolvimento de software. Consiste em um conjunto de valores, princípios e práticas que fazem os softwares serem produzidos em menos tempo e de forma mais econômica que o habitual.

Desenvolvimento incremental é uma prática que não traz só benefícios. Ao se adicionar novas funcionalidades a um software, há um risco de falhas serem introduzidas. O XP adotou o uso de Desenvolvimento Orientado a Testes como um mecanismo de proteção impedindo que algo que já estivesse funcionando fosse quebrado e não detectado. "O desenvolvimento orientado a testes é uma forma de lidar com o medo durante a programação (BECK, 2003)."

Os testes automatizados criados pelos desenvolvedores formam uma base de testes que pode ser executada sempre que for necessário visualizar se tudo está funcionando normalmente. Isso não impede que falhas sejam inseridas, porém é uma forma de detecção possibilitando uma correção efetiva e barata, impedindo que bugs se acumulem com o passar do tempo. Esse processo facilita uma fase dentro do desenvolvimento, chamada de depuração.

## 8 Depuração

Quando é detectado um defeito em um software, é necessário consertá-lo. Nesse momento, entramos na fase de depuração. Se observamos os programadores realizando suas atividades, iremos perceber que eles levam mais tempo a depurar. Ou seja, procurando por falhas. Uma pequena parte do tempo de desenvolvimento é usado para a codificação propriamente dita.

Consertar a falha identificada é fácil, porém encontrar onde está acontecendo o problema é o que leva a fase de depuração ser tão longa. As equipes de desenvolvimento podem usar o Desenvolvimento Orientado a Testes para serem capazes de identificar

mais rapidamente essas falhas.

Além disso, ao se consertar uma falha local, existe uma possibilidade (entre 20 a 50 por cento) de se introduzir uma nova falha. As bases de testes automatizados facilitam a garantir que as correções feitas não introduzem novos problemas pois conseguem testar as outras funcionalidades do sistema ao ser executada.

## 9 Conclusão

Em vista dos fatos mencionados, é possível observar que o Desenvolvimento Orientado a Testes sem dúvida auxilia o processo de desenvolvimento de software de diversas maneiras. Essa prática melhora a qualidade do software como já foi discutido e se utilizado corretamente diminui custos relacionados a correção de bugs ou refactoring de códigos complexos, boiler-plate e etc.

É de extrema importância mencionar que o TDD é uma prática útil, porém nem sempre é a melhor solução para um determinado problema. O contexto da empresa, do sistema e dos stakeholders devem ser analisados para avaliar se o TDD vai ser útil ou não. Ou seja, a falta desse tipo de análise pode gerar custos desnecessários ao desenvolvimento tanto monetários quanto relacionados ao tempo de desenvolvimento.

## 10 Referências

Nachiappan Nagappan, E. Michael Maximilien, Thirumalesh Bhat, Laurie Williams, Realizing quality improvement through test driven development: results and experiences of four industrial teams. Disponível em <http://link.springer.com/article/10.1007/s10664-008-9062-z#/page-1>. Acessado em 26 de maio de 2016.

Andreas Augustin, Test-Driven Development: Concepts, Taxonomy, and Future Direction. Disponível em <https://www.semanticscholar.org/paper/Test-Driven-Development-Concepts-Taxonomy-and-Janzen-Saiedian/bdcd570eb6a45d7a9107a18e25f54b741b92177f/pdf>. Acessado em 26 de maio de 2016

Martin Fowler, Bill Venners: Test-Driven Development, A Conversation with Martin Fowler. Disponível em <http://www.biology.emory.edu/research/Prinz/Cengiz/cs540-485-FA12/resources/testDrivenDev.pdf>. Acessado em 30 de maio de 2016.

Mauricio Finavaro Aniche, Como a prática de TDD influencia o projeto de classes em sistemas orientados a objetos. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45134/tde-31072012-181230/publico/dissertacao.pdf>. Acessado em 30 de maio de 2016.

Roger Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7/e (McGraw-Hill, 2009), capítulo 3. Disponível em [http://academic.brooklyn.cuny.edu/cis/sfleisher/Chapter\\_03\\_sim.pdf](http://academic.brooklyn.cuny.edu/cis/sfleisher/Chapter_03_sim.pdf). Acessado em 1º de junho de 2016.

Vínicius Manhães Teles, Um estudo de caso da adoção das práticas e valores do extreme programming. Disponível em <http://www.improveit.com.br/xp/dissertacaoXP.pdf>. Acessado em 1º de junho de 2016.

Laurie Williams, E. Michael Maximilien, Mladen Vouk, Test-Driven Development as a Defect-Reduction Practice. Disponível em [ftp://www.ufv.br/dpi/mestrado/TDD/willians\\_TDD-Defect-Reducion\\_Practice.pdf](ftp://www.ufv.br/dpi/mestrado/TDD/willians_TDD-Defect-Reducion_Practice.pdf). Acessado em 1º de Junho de 2016.

André Faria Gomes, Agile, Desenvolvimento de Software com entregas frequentes e foco no valor de negócio. Casa do Código. ISBN: 978-85-66250-12-1. Acessado em 10 de junho de 2016.