

# Workflow de desenvolvimento em C/C++ baseado em TDD. Pre-tested commits

Helton Luiz Marques<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univali – Universidade do Vale do Itajaí  
Pós-Graduação em Qualidade e Engenharia de Software  
Florianópolis – SC – Brasil

helton.marx@gmail.com

**Abstract.** *This meta-paper describes the style to be used in articles and short papers for SBC conferences. For papers in English, you should add just an abstract while for the papers in Portuguese, we also ask for an abstract in Portuguese (“resumo”). In both cases, abstracts should not have more than 10 lines and must be in the first page of the paper.*

**Resumo.** *Este meta-artigo descreve o estilo a ser usado na confecção de artigos e resumos de artigos para publicação nos anais das conferências organizadas pela SBC. É solicitada a escrita de resumo e abstract apenas para os artigos escritos em português. Artigos em inglês deverão apresentar apenas abstract. Nos dois casos, o autor deve tomar cuidado para que o resumo (e o abstract) não ultrapassem 10 linhas cada, sendo que ambos devem estar na primeira página do artigo.*

## 1. Introdução

A proposta deste trabalho é apresentar o conceito de Test Driven Development, os passos que devem ser seguidos para sua implementação, mostrando os benefícios que esta abordagem traz para os desenvolvedores. Apesar da ampla divulgação do TDD, notamos que na prática ele ainda é pouco adotado no dia-a-dia dos desenvolvedores por causa do medo que o aprendizado e a dificuldade de configurar um sistema cause uma queda de produtividade. Com este trabalho pretendemos mostrar soluções simples, gratuitas e eficientes que possibilitam, uma vez entendidos os conceitos básicos, tirar proveito de todos os benefícios que um desenvolvimento dirigido a testes proporciona.

## 2. Test Driven Development

Test Driven Development (TDD) é uma abordagem iterativa para desenvolvimento de software baseada em testes automatizados. A idéia é aplicar pequenos ciclos de teste-codificação-refatoração, também conhecido como red-green-refactor, conforme a figura abaixo:

Criar uma imagem de TDD baseado no texto

O ciclo indicado na figura acima é repetido, adicionando novo código em cada iteração. A idéia é que a partir destes ciclos o código resultante seja bem estruturado e correto. A cada iteração ciclo adiciona novo código, que apesar de não estar terminado, já foi testado e codificado.

Podemos exemplificar melhor as ações da figura, demonstrando-as nos passos abaixo:

- Passo 1: Entenda o requisito a ser implementado. Imagine um teste que o force a escrever linhas de código que o faça passar.
- Passo 2 - Vermelho: Crie o teste e o faça falhar. Crie um teste como se o código já existisse e execute-o. A idéia é que esta primeira execução garanta que o código a ser testado está sendo chamado e que ele não vai passar por coincidência.
- Passo 3 - Verde: Faça o teste passar. Ele deve passar de qualquer jeito, levando em consideração que obrigatoriamente acontecerá sua refatoração
- Passo 4 - Refatoração: Refatore o código com o objetivo de melhorar a sua estrutura e design. O teste deve ser executado ao fim deste passo e não pode falhar. Enquanto estiver falhando não se pode sair deste passo.
- Passo 5 - Repita o ciclo: O ciclo deve ser repetido em pequenos incrementos, até que a funcionalidade esteja pronta.

A idéia principal é que o desenvolvedor deva começar a partir do código mais simples possível, com a garantia que já esteja testado. Assim em cada iteração, a complexidade vai aumentando aos poucos, porém com a certeza que há correteza em cada implementação. Cada passo traz um benefício. Escrever o teste antes, prática conhecida como Test First, obrigatoriamente força com que o código produzido seja testável por construção, e código testável implica código com baixo acoplamento, aspecto extremamente importante no design de software. E ao escrever testes previamente, faz com que o desenvolvedor pense antecipadamente no comportamento que a aplicação deve ter, antes de mesmo de escrever algum código. Desde a implementação, o projeto terá um nível de qualidade maior, já que esta técnica força pensar em problemas e suas soluções antes de qualquer código existir. Além disso, traz feedback imediato a cada refatoração, e também suprime o over-engineering, ou seja,

implementar mais do que o estritamente necessário. O feedback acontece a cada ciclo desses, dando uma margem de segurança ao desenvolvedor, de o que está sendo implementado além de correto é necessário. TDD pode ser aplicado tanto para pequenas partes que compõem um sistema (Testes Unitários) quanto para componentes (Testes de Integração), e traz benefícios tanto em design quanto em performance, pois dependendo da Arquitetura de Teste aplicada que garanta uma boa cobertura de testes, tem-se um tempo relativamente menor na resolução de falhas do sistema total.

Além de diminuir o custo na fase de manutenção do sistema, oferece também uma margem de segurança maior aos desenvolvedores.

Os testes automatizados também podem funcionar como uma forma de documentação, pois estão descrevendo como partes do sistema se comportam.

TDD é entendido como um dos princípios da Extreme Programming (XP)

### **3. Testes Automatizados**

São uma ferramenta extremamente valiosa de feedback, ajudando a garantir tanto a qualidade externa (aquela perceptível pelo usuário), quanto à qualidade interna (aquela perceptível pelo desenvolvedor).

A facilidade de poder executar continuamente os testes permite a identificação imediata de alterações indesejáveis no sistema. Por essa razão, os testes existentes para um sistema também são conhecidos como Testes de Regressão, pois asseguram que um sistema não irá regredir do ponto atual em que se encontra. O acréscimo contínuo de funcionalidades pode ser realizado sem medo de quebrar algo já estabilizado.

Os testes também favorecem a prática saudável de refatoração, que consiste em aplicar pequenas transformações na estrutura interna do software, preservando o comportamento externo, com o objetivo de melhorar o código, tornando-o mais legível e mais aderente às manutenções pelas quais deverá passar. Entretanto é necessário a busca pelo equilíbrio da refatoração, que deve ser disciplinada para manter a qualidade do código escrito.

Deve-se observar que o Teste Unitário é a base para os Testes de Integração, pois trazem um feedback imediato, encorajando o desenvolvedor a executá-los mais frequentemente, até a execução de todos os testes do sistema em um servidor de integração contínua.

É vital que existam testes automatizados que sejam fáceis e rápidos de serem executados, pois caso contrário, os testes serão executados poucas vezes e os bugs serão descobertos de forma tardia no ciclo de desenvolvimento.

#### **4. Test-First e Test-Last**

Há duas abordagens em relação aos teste unitários, que são o Test-First que força que o código de teste seja produzido antes da implementação do algoritmo, e o Test-Last que ao inverso, é a elaboração do teste unitário após a conclusão do algoritmo a ser testado.

[Erdogmus, H., Morisio, M., and Torchiano, M. 2005], resolveram investigar, por meio de um experimento as diferenças entre as abordagens Test-First e Test-Last. O experimento consiste em dois grupos em meio acadêmico, cada qual usando umas das abordagens. As conclusões foram as seguintes: o grupo Test-First acabou escrevendo 52% mais testes do que o grupo Test-Last, algo bastante significativo. Em termos de qualidade externa, pelo estudo, não pareceu haver diferença entre os dois métodos. Houveram evidências de que a qualidade externa estaria mais relacionada ao números de testes escritos do que quando estes são escritos. Segundo os autores, apesar do método Test-First por si só não aumenta a qualidade, este pareceu ter um efeito positivo sobre a produtividade dos desenvolvedores, possivelmente por causa dos seguintes fatores:

- Melhor compreensão do problema. Especificar o teste antes força o desenvolvedor a refletir de maneira mais profunda e completa sobre o problema a ser resolvido. Criar cenários de testes antes ajuda a provar a robustez da solução proposta.
- Melhor foco na tarefa a ser feita. Existe uma menor carga cognitiva sobre o desenvolvedor, pois ele estará concentrado em resolver apenas uma pequena porção do problema, somente o suficiente para atender o teste existente falhando.
- Aprendizado mais rápido. O desenvolvedor saberá mais rapidamente se a funcionalidade implementada está de acordo com o esperado. Além disso, existe um critério inequívoco para saber quando o trecho de funcionalidade está realmente pronto.
- Menos esforço de retrabalho. Em uma abordagem Test-Last, corre-se o risco de pouca refatoração, desenvolvendo a funcionalidade por inteiro, incorrendo em retrabalho à medida que os testes forem criados posteriormente e apontarem outros problemas.

O estudo demonstra claramente uma qualidade maior ao utilizarmos Test-First, porém deve-se levar em consideração diversos fatores ao selecionar um método, principalmente quando há uma equipe mais experiente que saiba gerar produtividade unindo os dois métodos (Test-First e Test-Last). Além disso, o risco da abordagem Test-Last está na perda do benefício da programação por interação, ou seja, evoluir o software a partir do

ponto de vista de como se espera que seja usado, e também a ocorrência em demasia de over-engineering, isto é, escrever código para coisas que talvez não sejam necessárias naquele momento.

**4.1. Subsections**

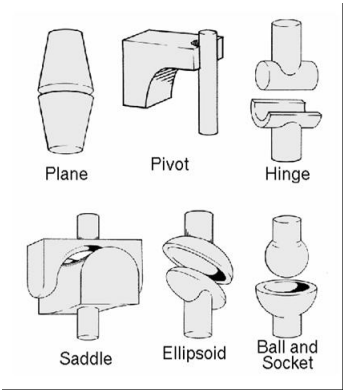
The subsection titles must be in boldface, 12pt, flush left.

**5. Figures and Captions**

Figure and table captions should be centered if less than one line (Figure 1), otherwise justified and indented by 0.8cm on both margins, as shown in Figure 2. The caption font must be Helvetica, 10 point, boldface, with 6 points of space before and after each caption.



**Figura 1. A typical figure**



**Figura 2. This figure is an example of a figure caption taking more than one line and justified considering margins mentioned in Section 5.**

In tables, try to avoid the use of colored or shaded backgrounds, and avoid thick, doubled, or unnecessary framing lines. When reporting empirical data, do not use more decimal digits than warranted by their precision and reproducibility. Table caption must be placed before the table (see Table 1) and the font used must also be Helvetica, 10 point, boldface, with 6 points of space before and after each caption.

**Tabela 1. Variables to be considered on the evaluation of interaction techniques**

	Chessboard top view	Chessboard perspective view
Selection with side movements	6.02 $\pm$ 5.22	7.01 $\pm$ 6.84
Selection with in- depth movements	6.29 $\pm$ 4.99	12.22 $\pm$ 11.33
Manipulation with side movements	4.66 $\pm$ 4.94	3.47 $\pm$ 2.20
Manipulation with in- depth movements	5.71 $\pm$ 4.55	5.37 $\pm$ 3.28

## 6. Images

All images and illustrations should be in black-and-white, or gray tones, excepting for the papers that will be electronically available (on CD-ROMs, internet, etc.). The image resolution on paper should be about 600 dpi for black-and-white images, and 150-300 dpi for grayscale images. Do not include images with excessive resolution, as they may take hours to print, without any visible difference in the result.

## 7. Considerações e Trabalhos Futuros

Bibliographic references must be unambiguous and uniform. We recommend giving the author names references in brackets, e.g. [Knuth 1984], [Boulic and Renault 1991], and [Smith and Jones 1999].

The references must be listed using 12 point font size, with 6 points of space before each reference. The first line of each reference should not be indented, while the subsequent should be indented by 0.5 cm.

## Referências

- Boulic, R. and Renault, O. (1991). 3d hierarchies for animation. In Magnenat-Thalmann, N. and Thalmann, D., editors, *New Trends in Animation and Visualization*. John Wiley & Sons Ltd.
- Knuth, D. E. (1984). *The T<sub>E</sub>X Book*. Addison-Wesley, 15th edition.
- Smith, A. and Jones, B. (1999). On the complexity of computing. In Smith-Jones, A. B., editor, *Advances in Computer Science*, pages 555–566. Publishing Press.
- Erdogmus, H., Morisio, M., and Torchiano, M.(2005). On the effectiveness of test–first approach to programming. *IEEE Transactions on Software Engineering*, pages 226–237