40431: Modelação e Análise de Sistemas

Teste e garantia de qualidade no processo de software

Ilídio Oliveira

v2022-12-09

universidade de aveiro
departamento de eletrónica, telecomunicações e informática
deti

Objectivos de aprendizagem

Identificar atividades de validação e verificação no SDLC

Descrever as camadas do teste da pirâmide

Descrever o âmbito dos teste unitários, de integração, de sistema e de aceitação

Explicar o ciclo de vida do *TDD*

Explique como as atividades do QA são inseridas no processo de desenvolvimento numa abordagem clássica e em métodos ágeis

Relacionar os critérios de aceitação das histórias *(user stories)* com testes ágeis

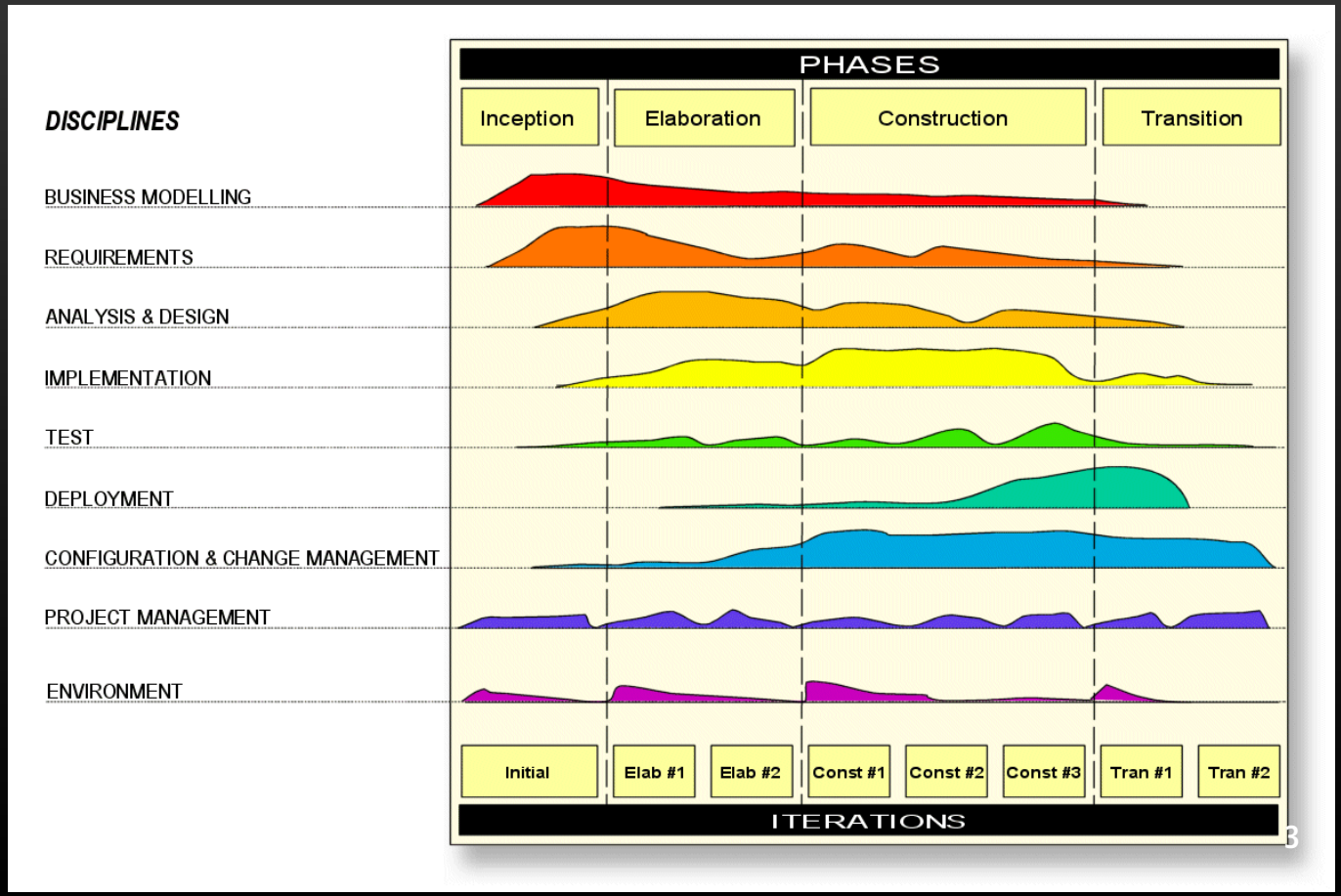
Explicar a dinâmica das equipas que adotam processos de CI

Relacionar as práticas de CI/CD com a abordagem ágil ao desenvolvimento

Explicar o sentido da expressão “continuous” em CI/CD

OpenUP/Unified Process activities

A Construção é tipicamente a etapa maior, e inclui atividades de especificação, implementação e validação.



Construção: implementar o produto

Definir, conceber, implementar e testar cada vez mais cenários, de forma incremental

Evoluir progressivamente a arquitectura executável para completar o sistema

Evoluir a arquitectura à medida que se progride

Demonstrações frequentes e instalações parciais

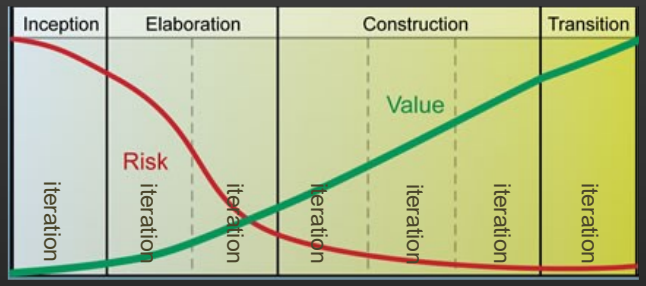
A estratégia de implementação parcial depende muito do sistema que se constrói

Construção diária com processo de construção automatizado

Poderá ter de ter uma equipa de teste separada, se tiver

Ambientes de teste complexos

Sistemas de segurança ou de missão crítica



Credit: Per Kroll (IBM)

É indispensável considerar as práticas que podem fomenter e medir a qualidade do produto

GARANTIA DE QUALIDADE DE SOFTWARE

conjunto de atividades (práticas) para controlar e monitorizar o processo de desenvolvimento de software para atingir os objetivos do projeto com um certo nível de confiança em termos de qualidade

CONTROLO DE QUALIDADE DE SOFTWARE

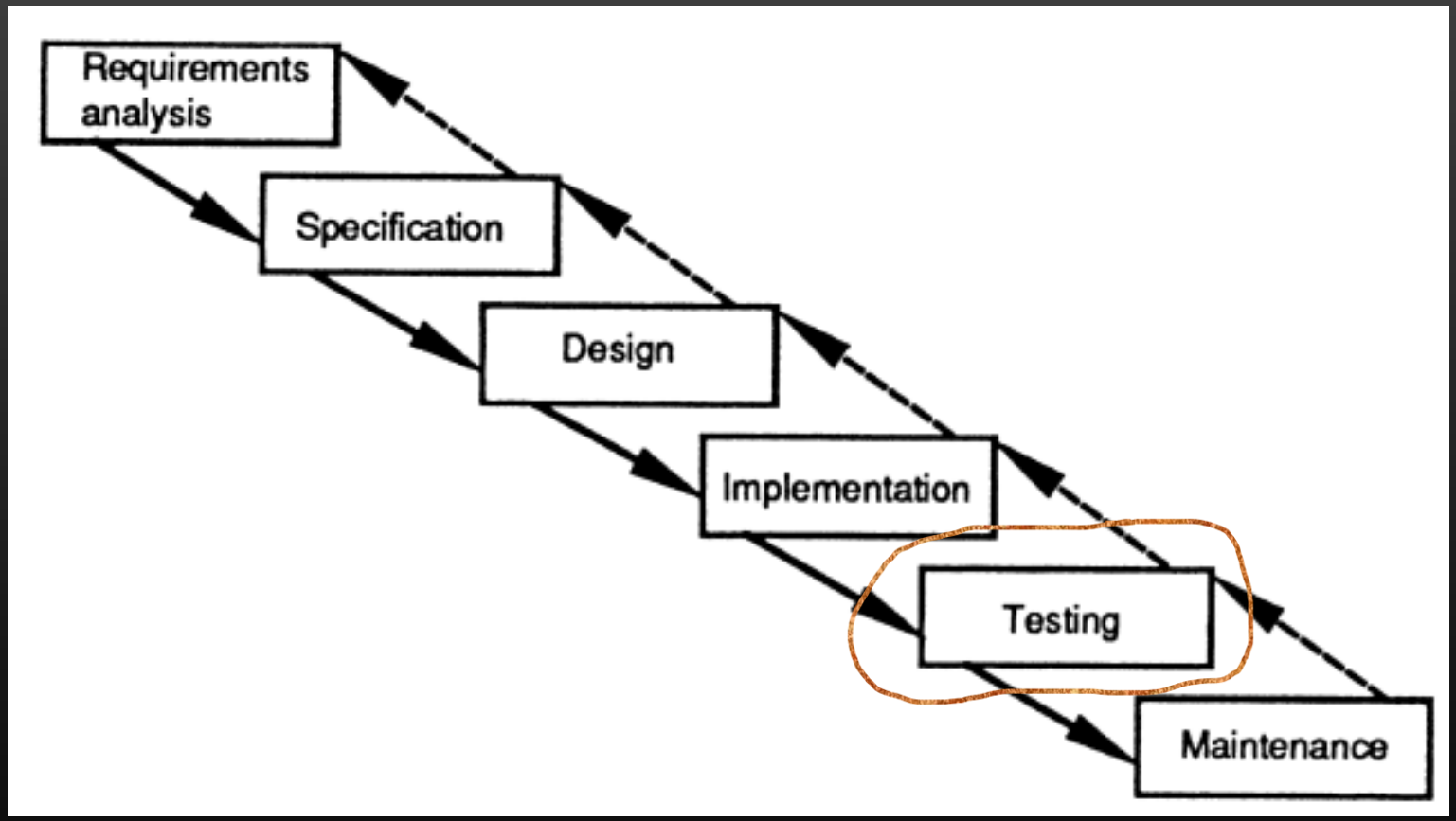
Avalia se os produtos de software estão dentro dos padrões de qualidade definidos recorrendo a inspeções e diferentes tipos de testes

Sw Quality Assurance != Sw Quality Control

O SQC visa detetar e corrigir defeitos. A SQA tem como objetivo preveni-los.

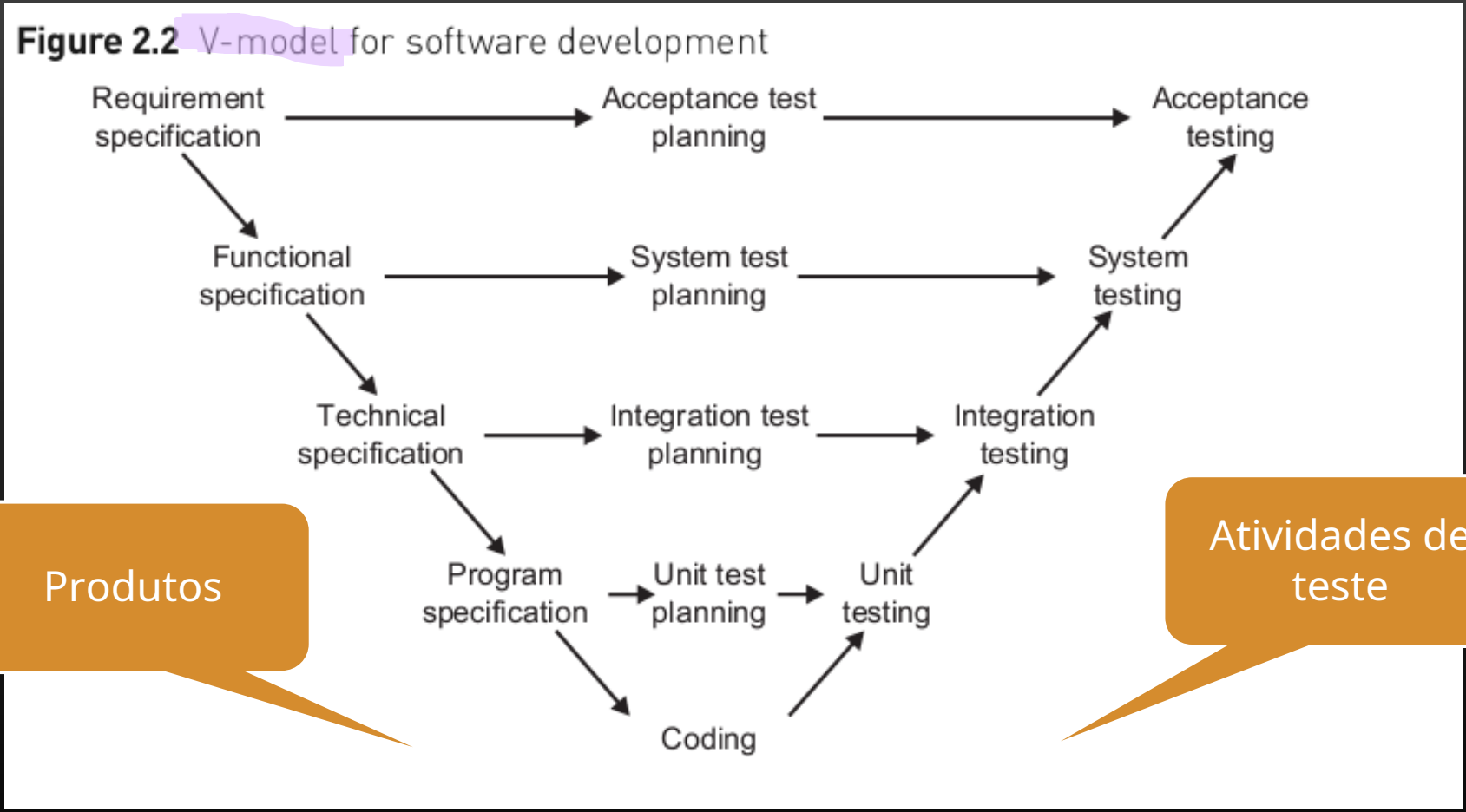
A garantia de qualidade é parte integrante de um processo de engenharia

Abordagem de engenharia "clássica": Modelo waterfall



W. Royce, "Managing the Development of Large Software Systems," *Proc. Westcon*, IEEE CS Press, 1970, pp. 328-339.

Ciclo de vida dos testes e o ciclo de vida do desenvolvimento do sw na abordagem sequencial (V-Model)



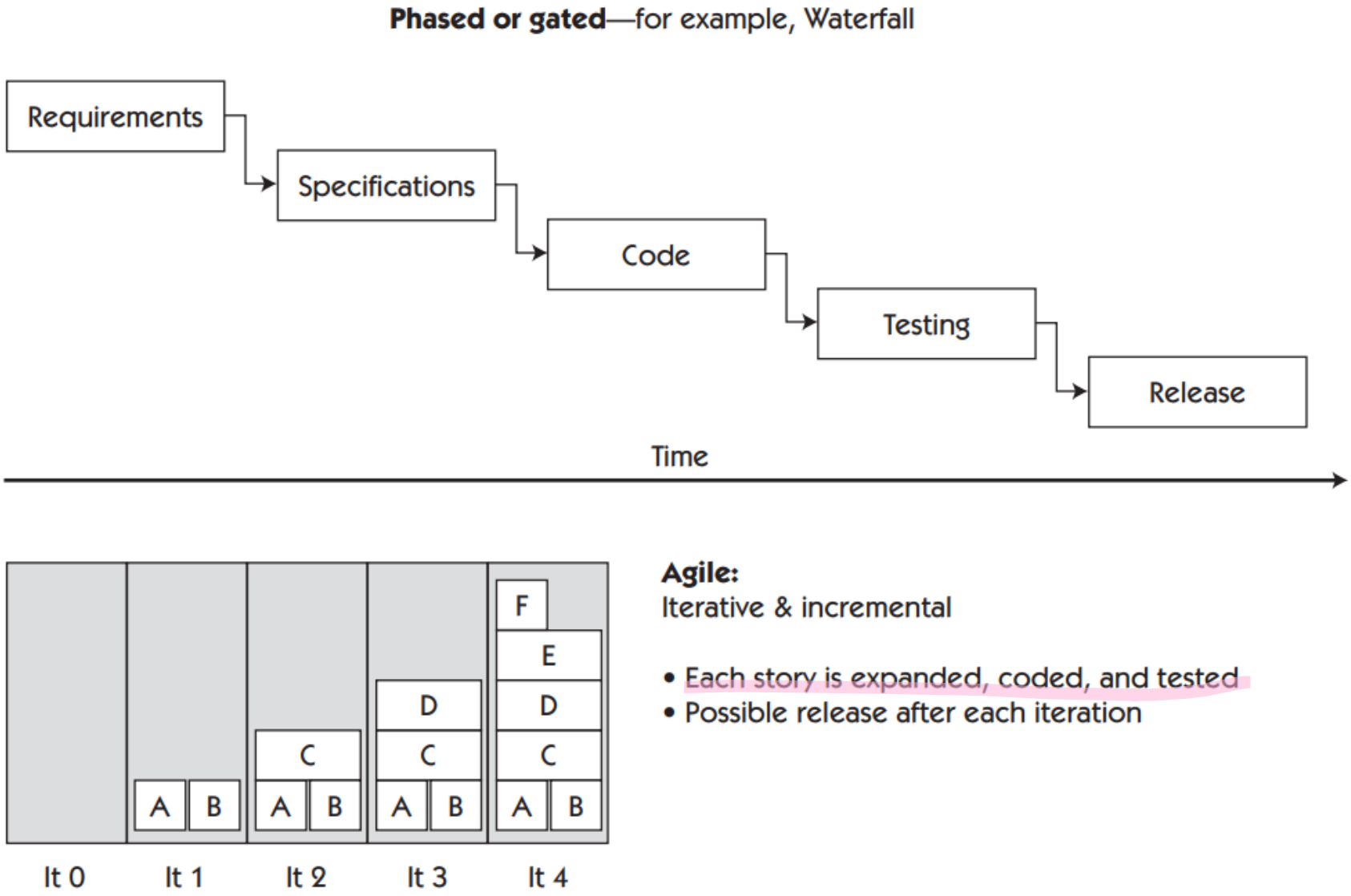
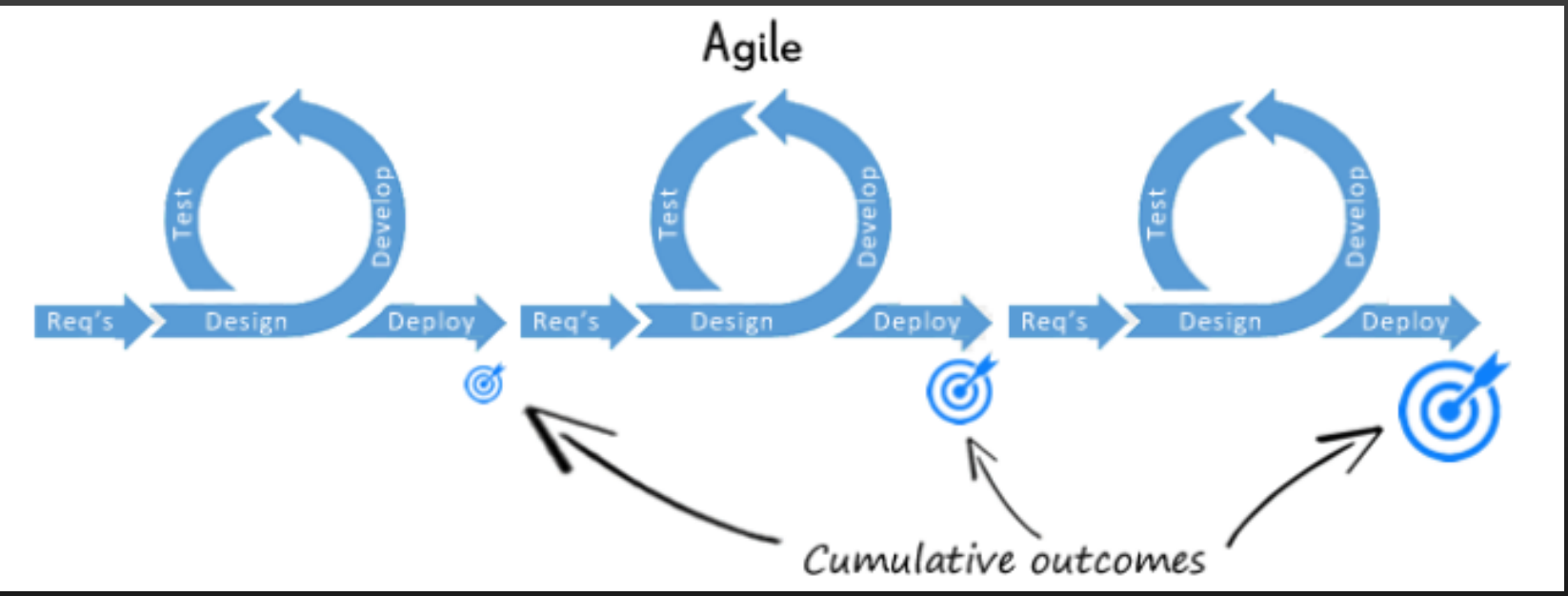


Figure 1-4 Traditional testing vs. agile testing

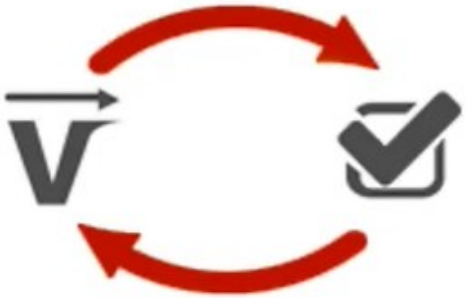
Na abordagem ágil, a garantia de qualidade tem de ser aplicada em cada ciclo



Velocidade “furiosa”?

Greater speed may generate more risk and less quality...

... but **Velocity = Direction + Speed**



quick feedback
improves direction
which improves quality which improves speed
which improves feedback

Para avançar depressa e com segurança, é preciso preparar a “máquina”: mexer no próprio processo de engenharia de sw para produzir de forma **ágil** e **com qualidade**.

Crédito: Rui Gonçalves, Winning Consulting

O papel dos testes de software

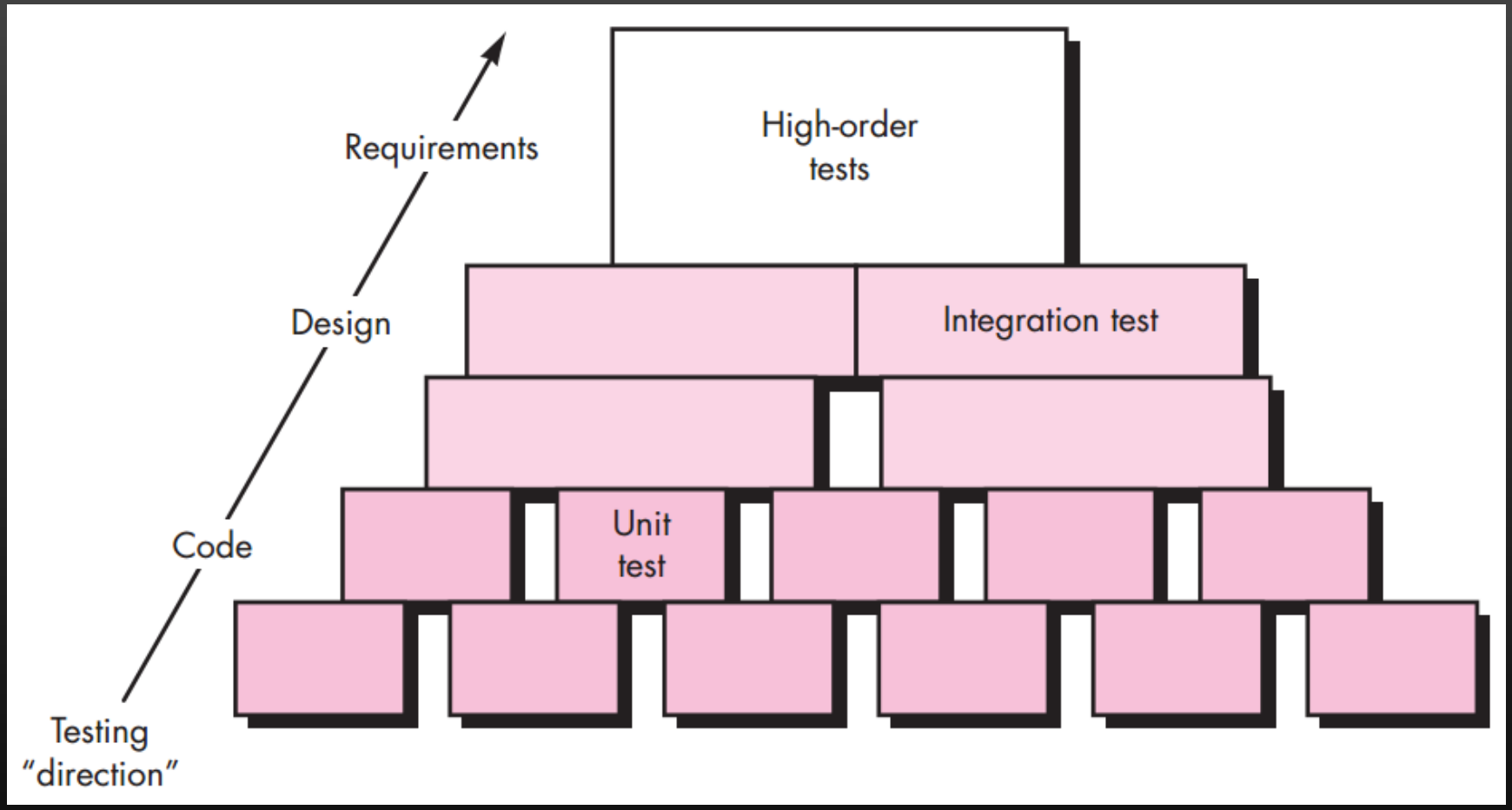
Atividades de verificação e de validação

VERIFICAÇÃO: ESTAMOS A FAZER O SISTEMA DA MANEIRA CERTA?

Verificar os produtos contra as suas especificações
Verificar a coerência entre módulos
Verificar contra as melhores práticas da indústria
...

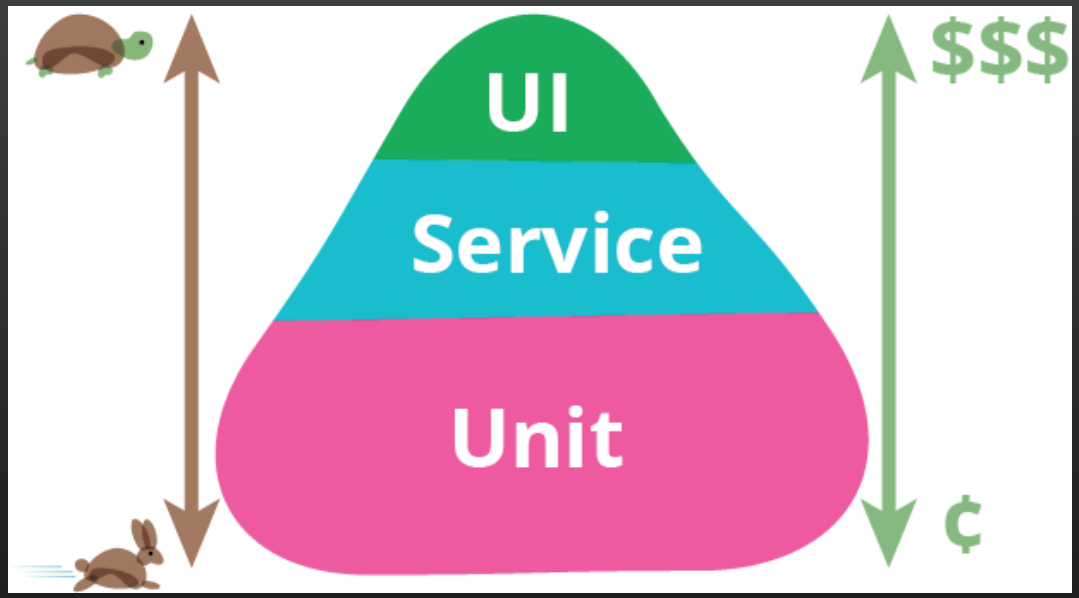
VALIDAÇÃO: ESTAMOS A FAZER O SISTEMA CERTO?

Verificar os produtos contra os requisitos e expectativas do utilizador



Os testes começam a nível de unidades e vão "alargando" o âmbito.

A pirâmide dos testes

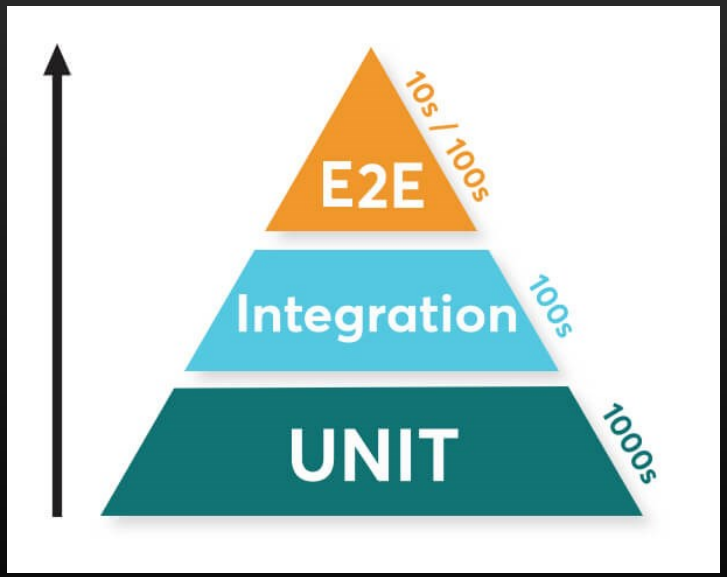


https://martinfowler.com/bliki/TestPyramid.html

Há diferentes níveis de teste; não é que uns sejam mais importantes que outros...

Os testes "de baixo" são mais granulares e específicos; os testes "de cima" são mais abrangentes (e menos finos na capacidade de deteção da *root cause*).

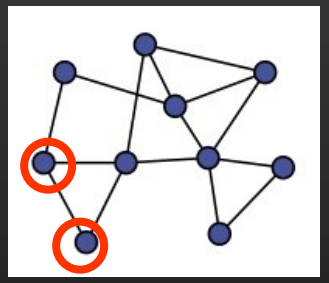
Uma estratégia de testes deve incluir diversos tipos de testes.



https://www.blazemeter.com/blog/agile-development-and-testing-an-introduction

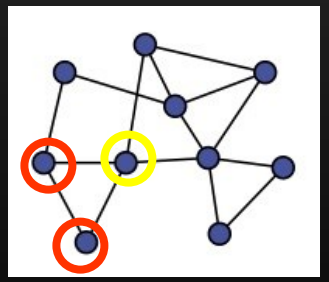
Diferentes técnicas de teste são apropriadas em diferentes momentos/âmbitos

Teste de unidade



Cada módulo faz o que é suposto fazer?

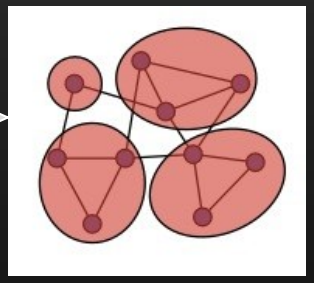
gestão da complexidade



Obtém-se os resultados esperados quando as peças são montadas?

Testes de integração

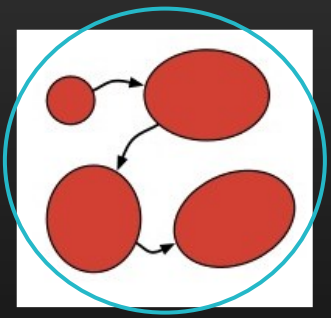
Testes de integração



Programador vs cliente

O programa satisfaz os requisitos?

Aceitação / Testes Funcionais



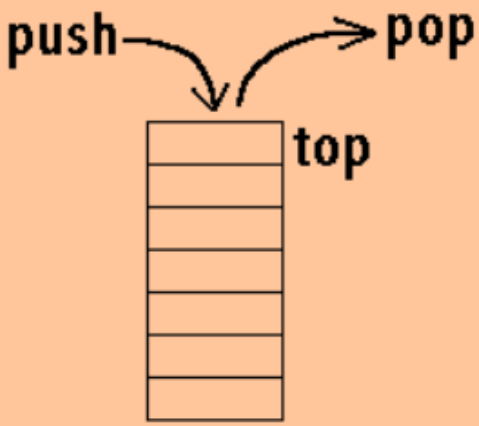
Testes de sistema

O sistema globalmente funciona como esperado, no ambiente alvo?

Exemplo de um teste unitário: a estrutura de dados Pilha

Qual é o contrato "funcional" desta classe?

O que se pode/deve testar para confirmar que o contrato está bem implementado?



Operations

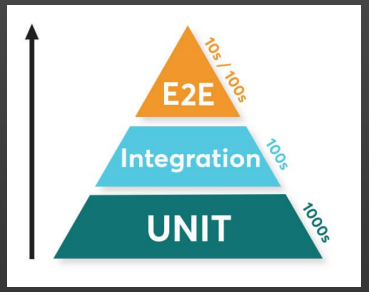
- `push(x)`: add an item on the top
- `pop`: remove the item at the top
- `peek`: return the item at the top (without removing it)
- `size`: return the number of items in the stack
- `isEmpty`: return whether the stack has no items

Exemplo de teste unidade: Verificar o contrato da Stack/Pilha

- Uma pilha está vazia na construção
- Uma pilha tem tamanho 0 na construção
- Depois de n inserções para uma pilha vazia, n > 0, a pilha não está vazia e seu tamanho é n
- Se alguém inserir x e a seguir retirar, o valor retornado é x, o tamanho da pilha é diminuído em um.
- Se alguém inserir x e de seguida espreitar (peek), o valor devolvido é x, mas o tamanho permanece o mesmo
- Se o tamanho é n, então depois de n *pops*, a pilha está vazia e tem um tamanho 0
- Tirar de uma pilha vazia lança uma NoSuchElementException
- Espreitar uma pilha vazia lança uma NoSuchElementException
- Apenas para pilhas com tamanho limitado: inserir para uma pilha cheia lança uma IllegalStateException

→ See also: Ray Toal's notes.

(demonstração)

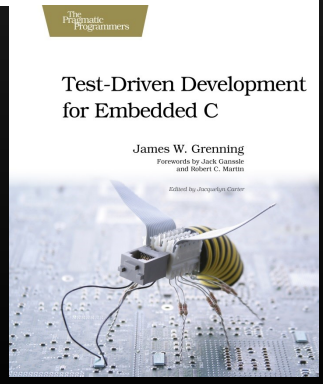


Prática ágil:
Test-driven development

“Debug Later Programming”

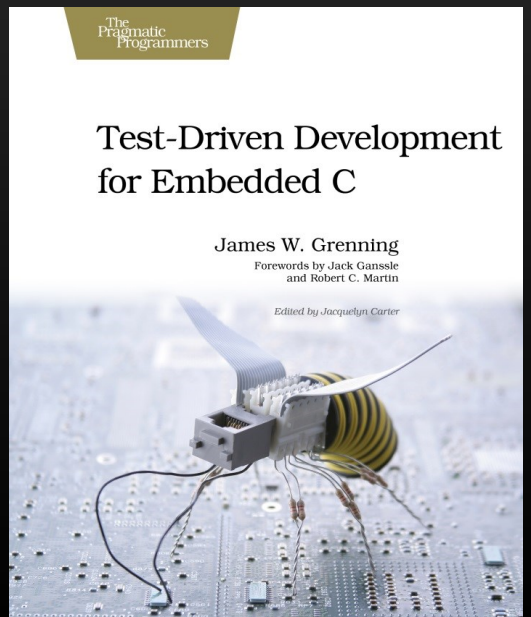
We’ve all done it—written a bunch of code and then toiled to make it work. Build it and then fix it. Testing was something we did after the code was done. It was always an afterthought, but it was the only way we knew.

We would spend about half our time in the unpredictable activity affectionately called *debugging*. Debugging would show up in our schedules under the disguise of test and integration. It was always a source of risk and uncertainty. Fixing one bug might lead to another and sometimes to a cascade of other bugs. We’d keep statistics to help predict

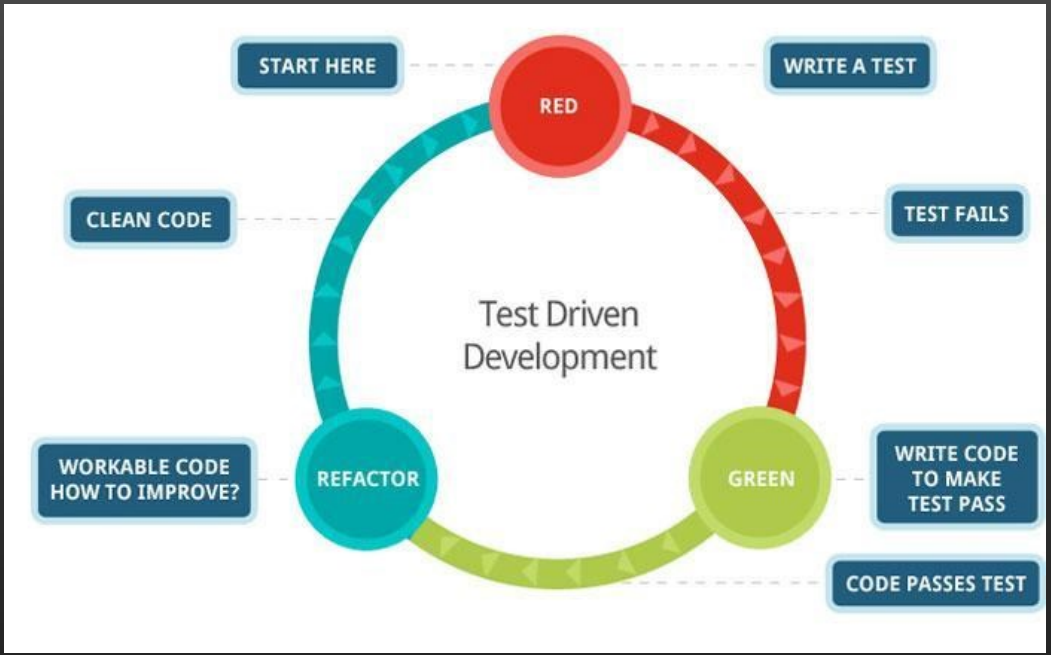


"Test-driven development"

Test-Driven Development is a technique for building software incrementally. Simply put, no production code is written without first writing a failing unit test. Tests are small. Tests are automated. Test-driving is logical. Instead of diving into the production code, leaving testing for later, the TDD practitioner expresses the desired behavior of the code in a test. The test fails. Only then do they write the code, making the test pass.



O ciclo do TDD



At the core of TDD is a repeating cycle of small steps known as the TDD microcycle. Each pass through the cycle provides feedback answering the question, does the new and old code behave as expected? The feedback feels good. Progress is concrete. Progress is measurable. Mistakes are obvious.

The steps of the TDD cycle in the following list are based on Kent Beck's description in his book *Test-Driven Development* [Bec02]:

1. Add a small test.
2. Run all the tests and see the new one fail, maybe not even compile.
3. Make the small changes needed to pass the test.
4. Run all the tests and see the new one pass.
5. Refactor to remove duplication and improve expressiveness.

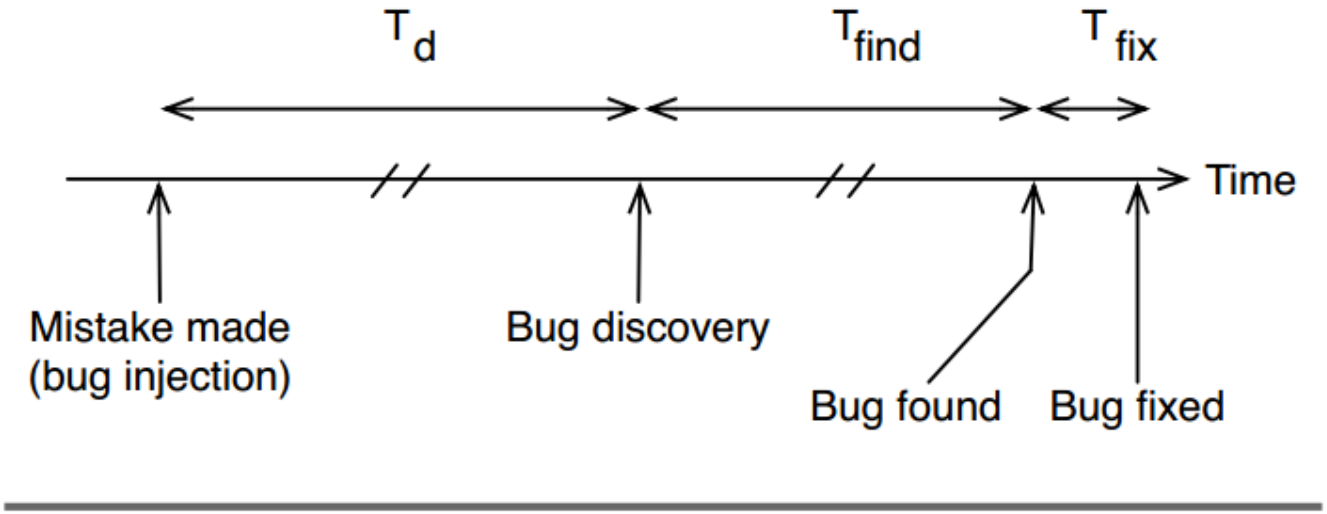


Figure 1.1: Physics of Debug-Later Programming

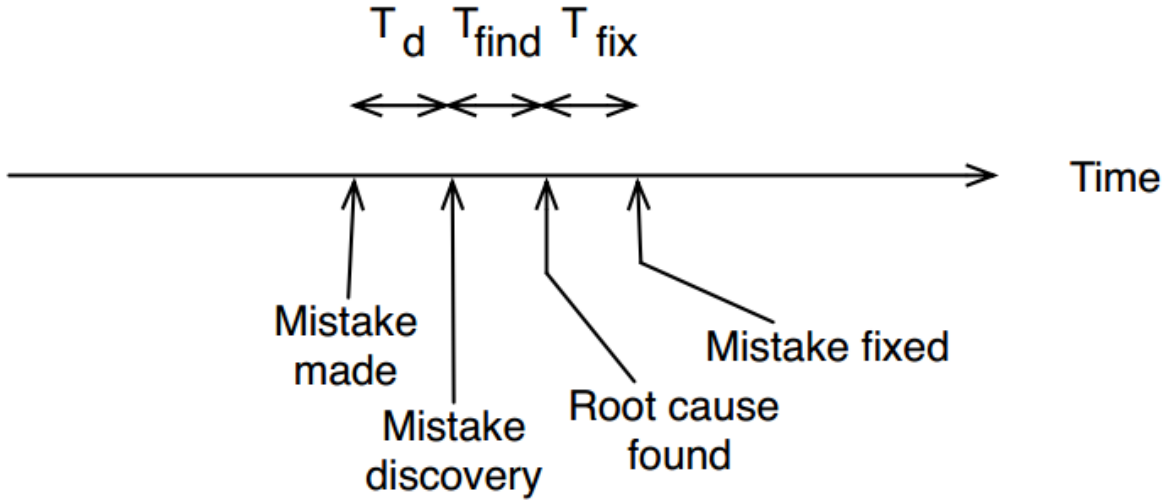


Figure 1.2: Physics of Test-Driven Development

The benefits of TDD: an investigation

A summary of selected empirical studies of test-driven development: industry participants*

Family of studies	Type	Development time analyzed	Legacy project?	Organization studied	Software built	Software size	No. of participants	Language	Productivity effect
Sanchez et al.[6]	Case study	5 years	Yes	IBM	Point-of-sale device driver	Medium	9–17	Java	Increased effort 19%
Bhat and Nagappan[7]	Case study	4 months	No	Microsoft	Windows networking common library	Small	6	C/C++	Increased effort 25–35%
	Case study	≈7 months	No	Microsoft	MSN Web services	Medium	5–8	C++/C#	Increased effort 15%
Canfora et al.[8]	Controlled experiment	5 hours	No	Soluziona Software Factory	Text analyzer	Very small	28	Java	Increased effort by 65%
Damm and Lundberg[9]	Multi-case study	1–1.5 years	Yes	Ericsson	Components for a mobile network operator application	Medium	100	C++/Java	Total project cost increased by 5–6%

http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=4163024

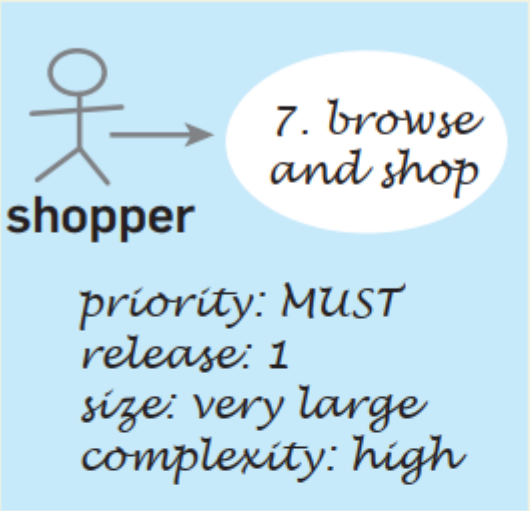
Prática ágil:
Gestão do trabalho (e testes) com “user stories”

Stories, use cases, scenarios

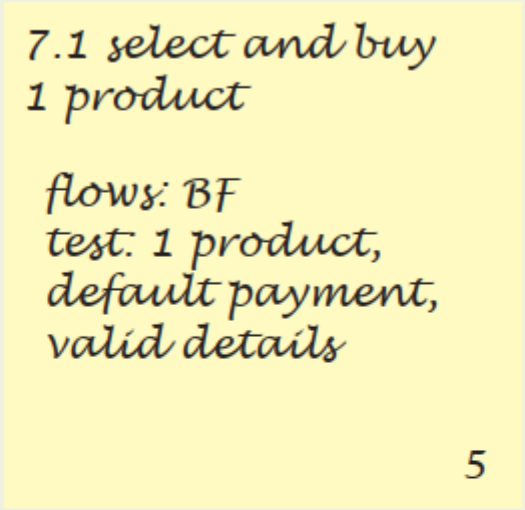
FIGURE 8:

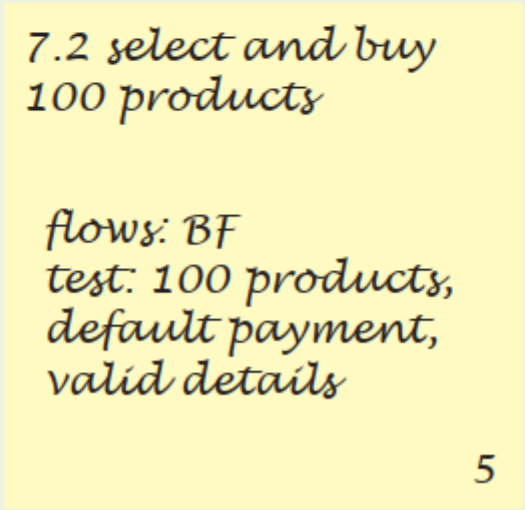
THE RELATIONSHIP BETWEEN THE FLOWS AND THE STORIES

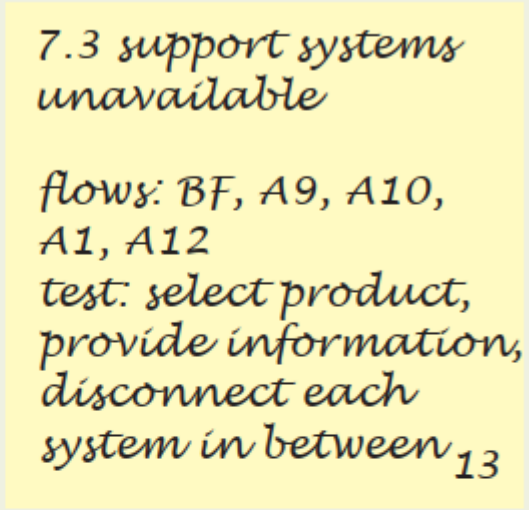
Figure 5. Capturing the properties of a use case and its slices using sticky notes.



a use case and its properties captured on a sticky note







some slices from the use case captured on their own sticky notes

"slices" corresponde ao conceito de "user stories"

Figure 1-5 A developer discusses an issue with customers

Clarificar os cenários & regras.

Arranjar exemplos representativos (para validar a implementação)

Por vezes: discutir sobre protótipos das interações.

Este trabalho é feito para as *stories* "em cima da mesa", não para todo o projeto.

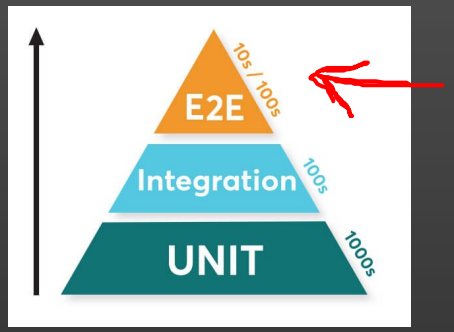
História e condições de aceitação

História: O visitante pesquisa o livro por nome de autor
Sendo um visitante do site da livraria
Quero pesquisar por nome de autor
De modo a ver aa obras e novidades de um autor.

Cenário 1: Pesquisa com sucesso
Dado que estou na página de entrada da Fnac.pt
E insiro o nome do autor "Valério Romão" no campo de pesquisa
Quando seleciono o botão para iniciar pesquisa
Então a página de resultados inclui "Valério Romão" no título
E existe um livro chamado "Autismo" na lista
E existe um livro chamado "Cair Para Dentro" na lista.

Cenário 2: Pesquisa sem resultados
Dado que estou na página de entrada da Fnac.pt
E insiro o nome do autor "askjfdenf kjewnjknkdsjn" no campo de pesquisa
Quando seleciono o botão para iniciar pesquisa
Então a página de resultados inclui "askjfdenf kjewnjknkdsjnf" no título
E existe a menção "Não há resultados para a tua pesquisa" na página

(Demonstração)



New | Record | Play | Play Suite | Play All | Pause | Export

Test Suites

livaria-fnac-suite*

results-valerio-5 *

Untitled Test Case *

no-results *

Command	Target	Value
open	https://www.fnac.pt/	
type	id=Fnac_Search	Valério Romão
click	//button[@type='submit']	
click	//div[3]/div/div[2]	
assertTitle	Valério Romão, uma pesquisa em Livros na Fnac.pt	
assertText	link=Autismo	Autismo
assertText	link=Cair Para Dentro	Cair Para Dentro