



Desenvolvimento de Sistemas Software

Modelação do Requisitos Funcionais (Use Cases - act. 24/10)



Onde estamos...

Planeamento

- Decisão de avançar com o projecto
- Gestão do projecto

Análise

- Análise do domínio do problema
- Análise de requisitos

Concepção

- Concepção da Arquitectura
- Concepção do Comportamento

Implementação

- Construção
- Teste
- Instalação
- Manutenção



Tipos de requisitos

- **Requisitos funcionais** - O que o sistema deve fazer
 - Descrevem as interacções entre o Sistema e o seu ambiente
 - Descrições independentes da implementação
 - Ambiente: Utilizadores e outros sistemas (externos)
- **Requisitos não funcionais** - Como o sistema deve fazê-lo
 - Aspectos do sistema não directamente relacionados com o seu comportamento funcional
 - *Usability; Dependability* (*reliability, robustness, safety*); *Performance*; *Maintainability; Portability*; e ainda: de implementação, de interface (com outros sistemas), de operação, de modo de entrega, legais.



Validação dos requisitos

- Os requisitos são **validados com o cliente**
- Validação deve considerar:
 - **Completude** - todos os aspectos relevantes foram considerados
 - **Consistência** - não existem contradições entre requisitos
 - (ausência de) **Ambiguidade** - nenhum requisitos pode ser interpretado de formas diferentes
 - **Correcção** - os requisitos descrevem correctamente o que o cliente pretende e o que a equipa de desenvolvimento se propõe fazer

A especificação de requisitos deve ainda ser...

- **Realista** - não se deve prometer o que não podemos realizar
- **Verificável** - temos que poder saber se cumprimos os objectivos!
- **Rastreável** - porque é que cada requisito lá está?



Definição de requisitos (funcionais)

Visão orientada aos *Use Case*

1. Identificar **Cenários** - descrição informal, mas concreta e focada, de uma interacção com o Sistema do ponto de vista de um utilizador
 - Ajudam a análise pois são compreensíveis para os clientes
2. Identificar e especificar os ***Use Cases*** (Casos de Uso) - descrições de fluxos de interacção com o Sistema para suportar os cenários
 - Cenários são instâncias dos *Use Case*
3. Identificar **Actores** - entidades externas que interagem com o sistema
4. Identificar relações entre Actores e *Use Cases*
5. Identificar componentes de suporte à realização dos *Use Case* - como vai a funcionalidade necessária ser implementada

Vantagens:

- Não há trabalho desnecessário.
- O Sistema de Informação suporta as tarefas do cliente.
- As fronteiras do Sistema ficam bem definidas.



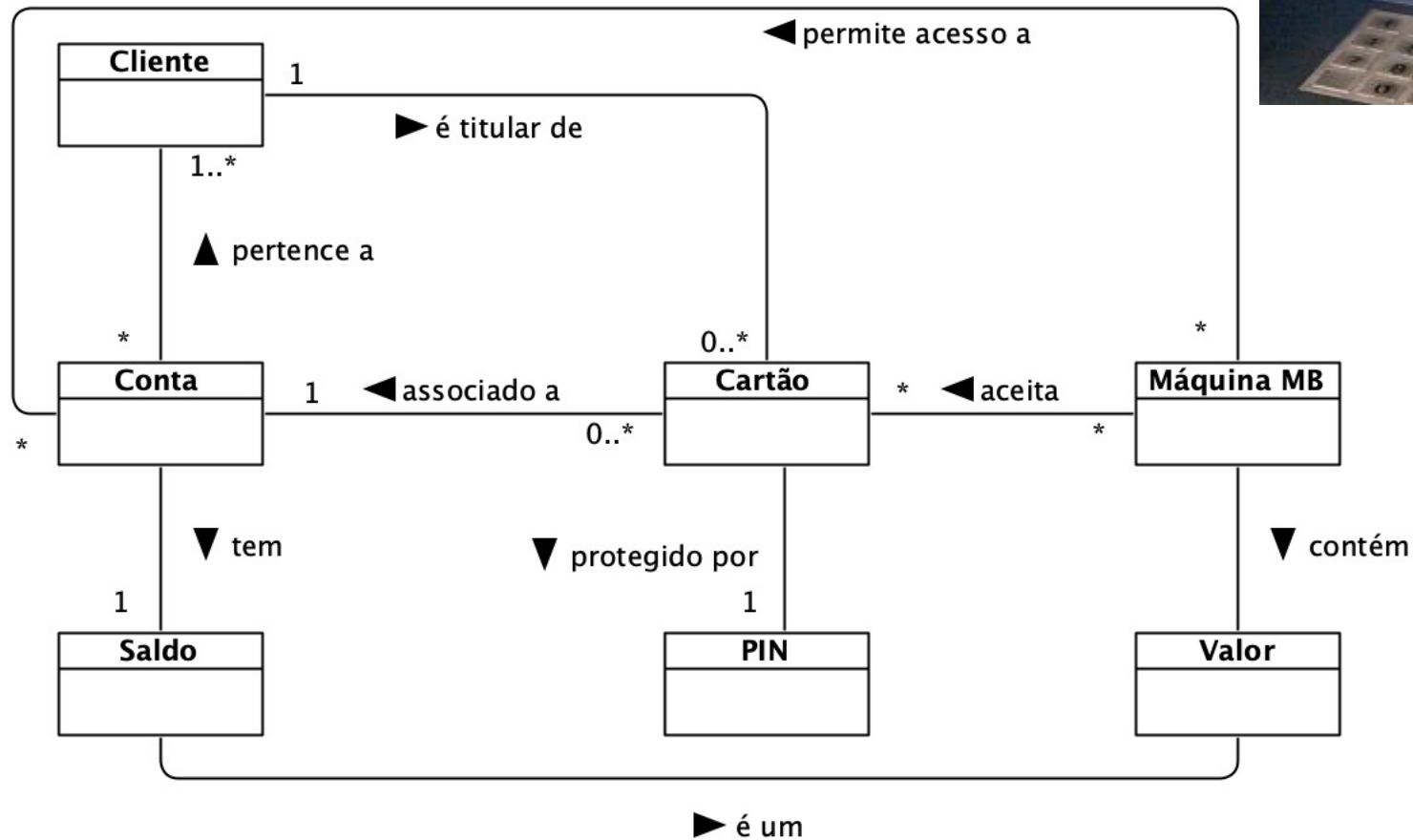
Definição de *Use Case*

- Descreve como os Actores atingem objectivos (realizam os *Use Cases*) utilizando o sistema
 - Definem relação entre *inputs* dos Actores e comportamento do Sistema
- Especificação deve incluir o comportamento tipicamente esperado, bem como variantes:
 - Comportamentos alternativos que ainda levam ao sucesso
 - Comportamentos de insucesso (Excepções)
 - vamos também definir as pré-condições e pós-condições de cada use case (cf. *design by contract*).



Exemplo - Máquina Multibanco

- Modelo de Domínio



Exemplo - Máquina Multibanco

- **Cenários**

1. O João levanta €60 com cartão
O João vai viajar e dirige-se a uma máquina MB para levantar dinheiro para a viagem. Introduce o cartão e o código PIN quando tal é solicitado pela máquina. No menu escolhe a opção de levantamento de €60. A máquina pergunta ao João se pretende um talão e ele responde que não. A máquina disponibiliza então o cartão e o valor pedido, que o João retira.
2. O João levanta €10 com MB way
...
3. A Maria paga a conta da luz
...
4. O Rui transfere a mesada para a conta da filha
...
5. A Joana abastece a máquina com notas
...
6. ...





Exemplo - Máquina Multibanco

- **Cenários**

1. O João levanta €60 com cartão
2. O João levanta €10 com MB way
3. A Maria paga a conta da luz
4. O Rui transfere a mesada para a conta da filha
5. A Joana abastece a máquina com notas
6. ...

- **Use Cases**

- Levantar €
- Pagar serviço
- Efectuar transferência
- Carregar máquina

Sempre um verbo!

Fazer algo...

(Use Case descreve como fazê-lo)

- **Actores**

- Cliente (cf. João, Maria, Rui)
- Bancário (cf. Joana)



Definição de *Use Case* - Especificação

- A UML não especifica como descrever *Use Cases*
 - *Tem que ser definido por cada organização ou projecto*
- *Muitas abordagens são possíveis/comuns*
 - *Desde descrições textuais até especificações via diagramas*
 - *Mais ou menos verbosas e detalhadas*
- Em DSS vamos utilizar uma notação semi-estruturada:
 - **Use Case:** nome do use case
 - **Descrição:** breve descrição do use case
 - **Cenários:** cenários que originam o use case
 - **Pré-condição:** o que deve ser verdade **no Sistema** para que executar o use case seja válido
 - **Pós-condição:** condição de sucesso do use case
 - **Fluxo normal:**
 - Fluxo de eventos mais comum
 - **Fluxos alternativos:**
 - Especificação dos modos alternativos de completar o use case
 - **Fluxos de excepção:**
 - Especificação de situações relevantes em que o use case não tem sucesso

(cf. Verificável!)



Exemplo - Máquina Multibanco

- **Use Case:** *Levantar €*
 - **Descrição:** *Cliente levanta quantia da máquina*
 - **Cenários:** *O João levanta €60 com cartão*
 - **Pré-condição:** *Sistema tem notas*
 - **Pós-condição:** *Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado*
 - **Fluxo normal:**
 1. *Cliente apresenta cartão e PIN*
 2. *Máquina MB pede operação*
 3. *Cliente indica que pretende levantar dada quantia*
 4. *Máquina MB pergunta se quer talão*
 5. *Cliente responde que não*
 6. *Máquina MB devolve cartão e fornece notas*
 7. *Cliente retira cartão e notas*

- **Fluxo Alternativo 1:**

O João vai viajar e dirige-se a uma máquina MB para levantar dinheiro para a viagem. Introduce o cartão e o código PIN quando tal é solicitado pela máquina. No menu escolhe a opção de levantamento de €60. A máquina pergunta ao João se pretende um talão e ele responde que não. A máquina disponibiliza então o cartão e o valor pedido, que o João retira.
- **Fluxo Alternativo 2:**

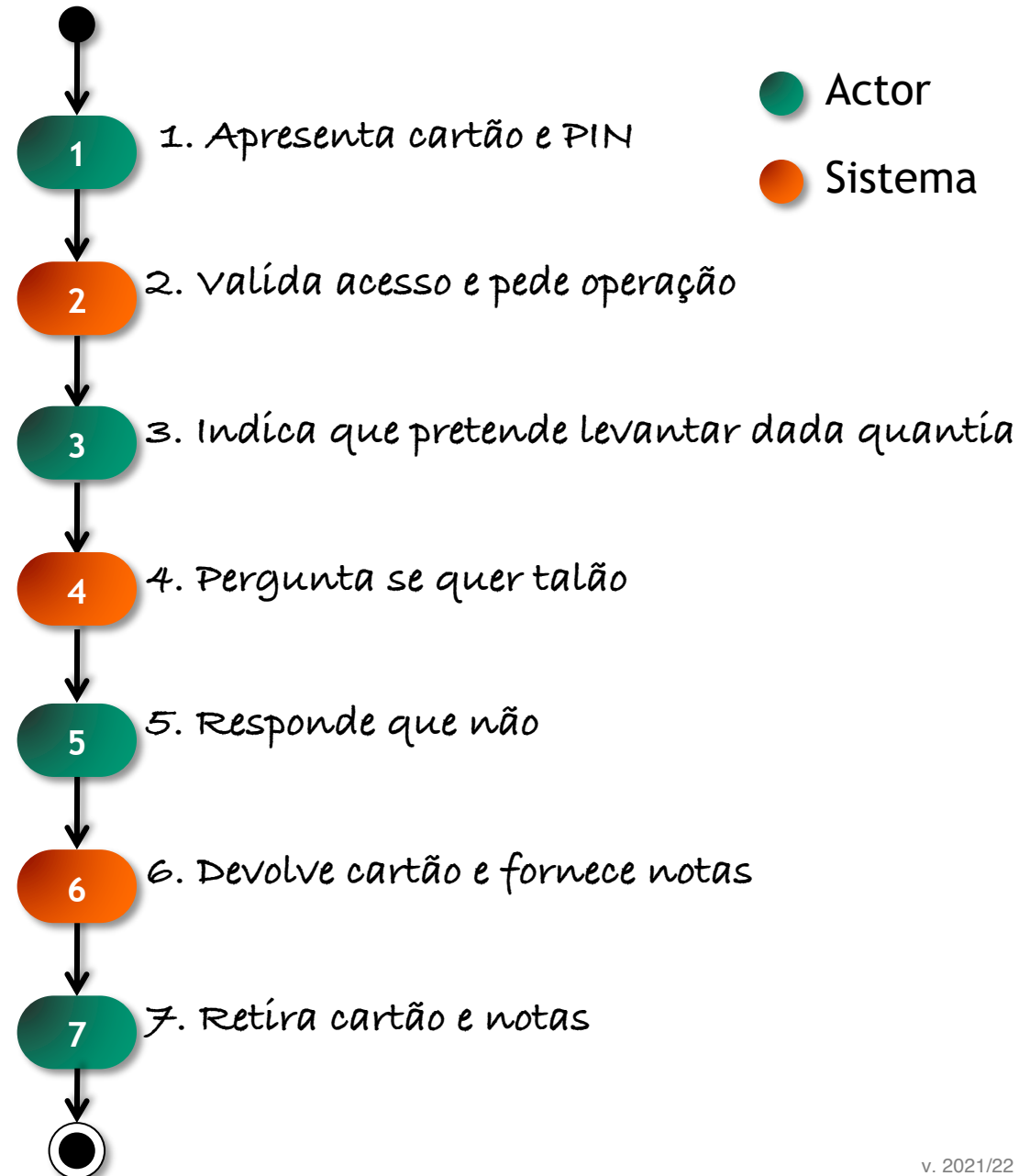


Exemplo - Máquina Multibanco

- **Use Case: Levantar €**
 - **Descrição:** Cliente levanta quantia da máquina
 - **Cenários:** O João levanta €60 com cartão
 - **Pré-condição:** Sistema tem notas
 - **Pós-condição:** Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado
 - **Fluxo normal:**
 1. Cliente apresenta cartão e PIN ✓
 2. Máquina MB pede operação ✓
 3. Cliente indica que pretende levantar dada quantia ✓
 4. Máquina MB pergunta se quer talão ✓
 5. ~~Cliente responde que não~~
 6. ~~Máquina MB devolve cartão e fornece notas~~
 7. ~~Cliente retira cartão e notas~~
 - **Fluxo alternativo (1):** [cliente quer talão] (passo 5)
 - 5.1. Cliente responde que ~~sim~~ ✓
 - 5.2. Máquina MB devolve cartão, notas e talão ✓
 - 5.3. Cliente retira cartão, notas e talão ✓
 - **Fluxo de excepção (2):** [PIN inválido] (passo 6)
 - 6.1. Máquina MB avisa sobre PIN inválido e fornece cartão
 - 6.2. Cliente retira cartão



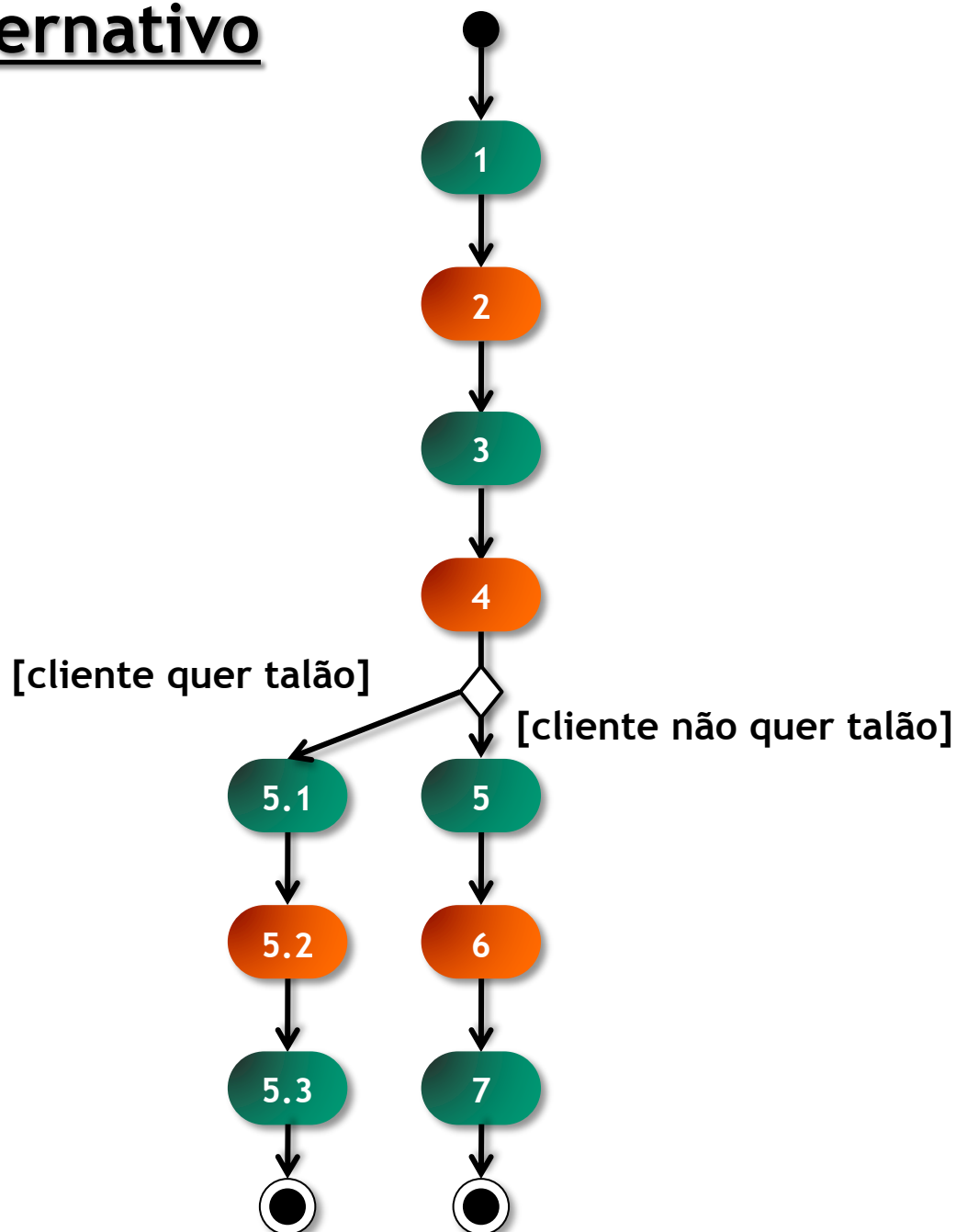
Fluxo normal





Fluxo alternativo

● Actor
● Sistema





Exemplo - Máquina Multibanco

• Use Case: Levantar €

- **Descrição:** Cliente levanta quantia da máquina
- **Cenários:** O João levanta €60 com cartão
- **Pré-condição:** Sistema tem notas
- **Pós-condição:** Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado

Não termina com sucesso.
Pós-condição não se verifica

• Fluxo normal:

1. Cliente apresenta cartão e PIN ✓
2. Máquina MB pede operação ✓
3. Cliente indica que pretende levantar dada quantia ✓
4. Máquina MB pergunta se quer talão ✓
5. Cliente responde que não ✓
6. ~~Máquina MB devolve cartão e fornece notas~~
7. ~~Cliente retira cartão e notas~~

• Fluxo alternativo (1): [cliente quer talão] (passo 5)

- 5.1. Cliente responde que sim
- 5.2. Máquina MB devolve cartão, notas e talão
- 5.3. Cliente retira cartão, notas e talão

• Fluxo de excepção (2): [PIN inválido] (passo 6)

- 6.1. Máquina MB avisa sobre PIN inválido e fornece cartão ✓
- 6.2. Cliente retira cartão ✓



74526

live.voxvote.com

Nickname: nº aluno!



Fluxo de exceção

Quer talão e PIN inválido?
(qualidade do Use Case)



● Actor
● Sistema



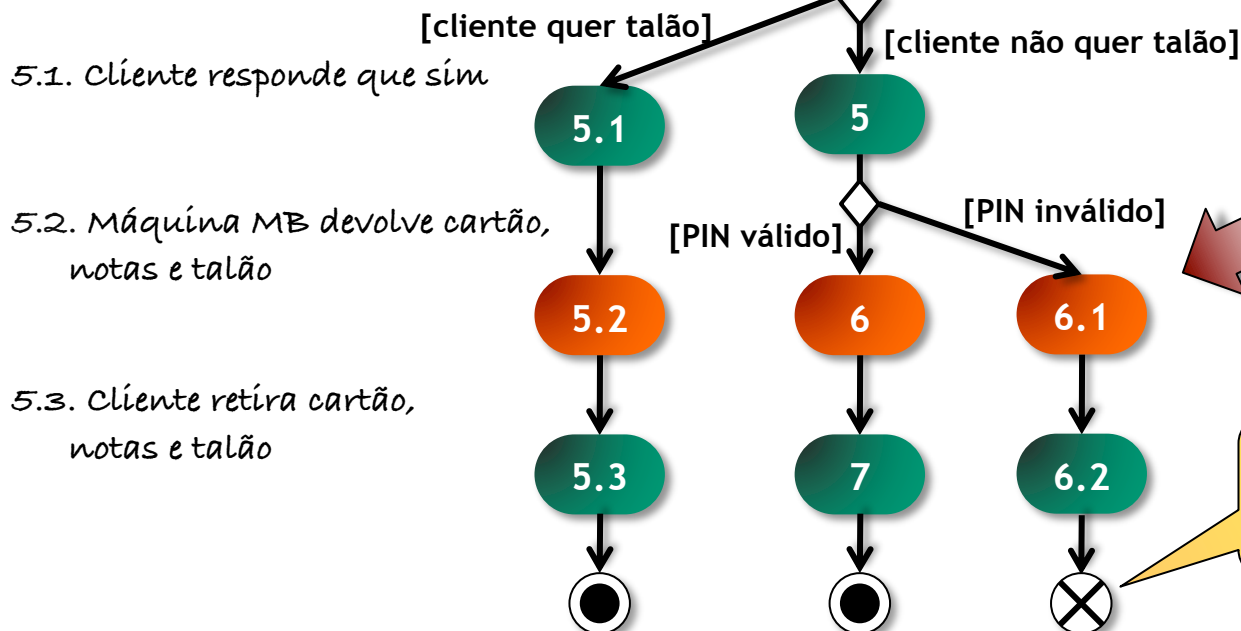
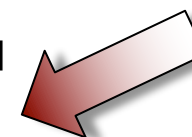
74526

live.voxvote.com

Nickname: n° aluno!



Só avisa aqui?
(qualidade do Sistema)



Não termina com sucesso.
Pós-condição não se verifica

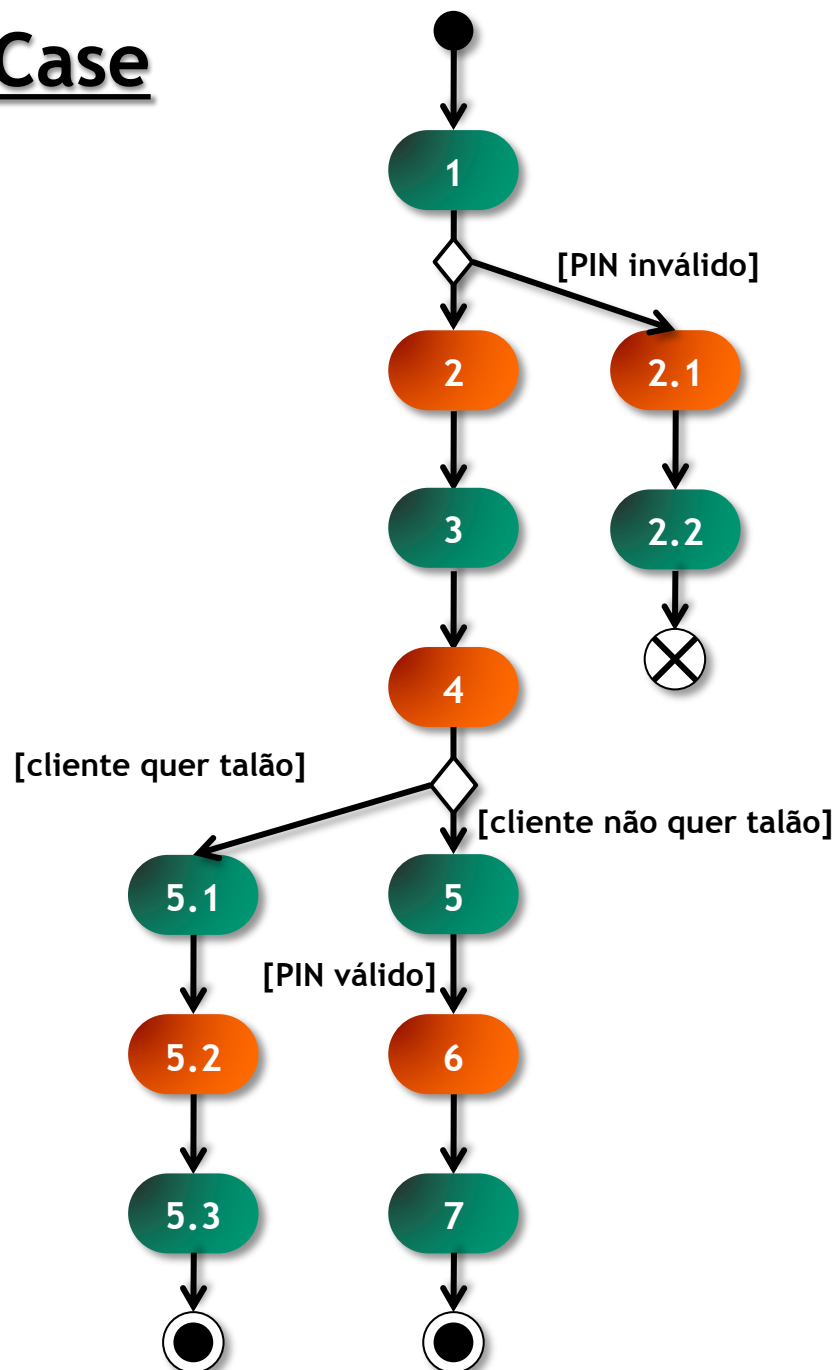


Exemplo - Máquina Multibanco

- **Use Case:** *Levantar €*
 - **Descrição:** *Cliente levanta quantia da máquina*
 - **Cenários:** *O João levanta €60 com cartão*
 - **Pré-condição:** *Sistema tem notas*
 - **Pós-condição:** *Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado*
 - **Fluxo normal:**
 1. *Cliente apresenta cartão e PIN*
 2. *Máquina MB **válida acesso e** pede operação*
 3. *Cliente indica que pretende levantar dada quantia*
 4. *Máquina MB pergunta se quer talão*
 5. *Cliente responde que não*
 6. *Máquina MB devolve cartão e fornece notas*
 7. *Cliente retira cartão e notas*
 - **Fluxo alternativo (1):** *[cliente quer talão] (passo 5)*
 - 5.1. *Cliente responde que sim*
 - 5.2. *Máquina MB devolve cartão, notas e talão*
 - 5.3. *Cliente retira cartão, notas e talão*
 - **Fluxo de excepção (2):** *[PIN inválido] (**passo 2**)*
 - 2.1. *Máquina MB avisa sobre PIN inválido e fornece cartão*
 - 2.2. *Cliente retira cartão*



Melhorar o Use Case



● Actor
● Sistema



Exemplo - Máquina Multibanco

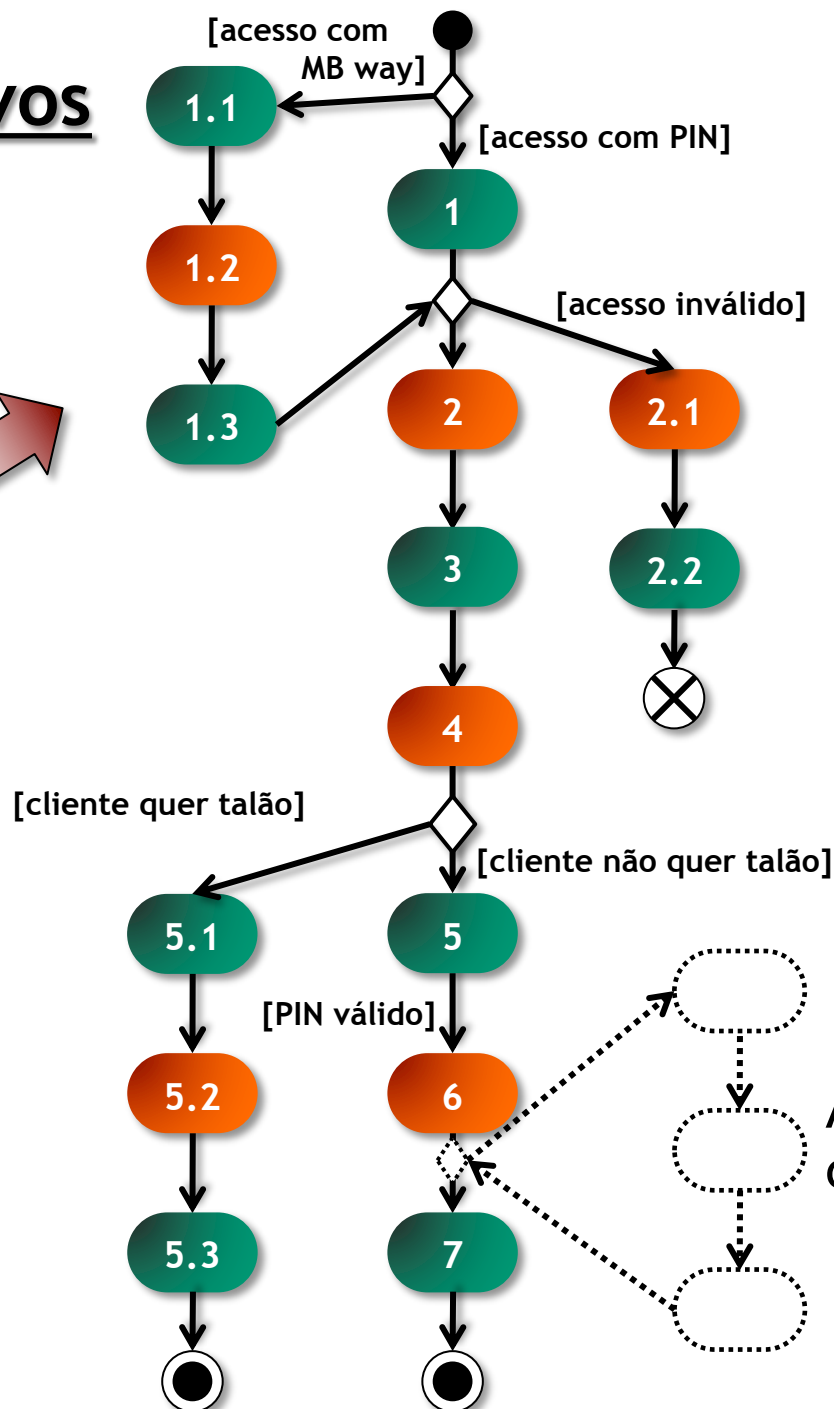
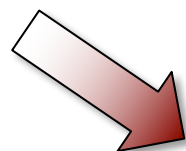
- Use Case: Levantar €
 - Descrição: Cliente levanta quantia da máquina
 - Cenários: O João levanta €60 com cartão; O João levanta €10 com MB way
 - Pré-condição: Sistema tem notas
 - Pós-condição: Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado
 - Fluxo normal:
 1. ~~Cliente apresenta cartão e PIN~~
 2. Máquina MB valida acesso e pede operação
 3. Cliente indica que pretende levantar dada quantia
 4. Máquina MB pergunta se quer talão
 5. Cliente responde que não
 6. Máquina MB devolve cartão e fornece notas
 7. Cliente retira cartão e notas
 - Fluxo alternativo (1): [cliente quer talão] (passo 5)
 - ...
 - Fluxo de excepção (2): [PIN inválido] (passo 2)
 - ...
 - Fluxo alternativo (3): [cliente autentica-se com MB way] (passo 1)
 - 1.1. Cliente escolhe acesso MB way
 - 1.2. Máquina MB pede Código MB way
 - 1.3. Cliente indica Código MB way
 - 1.4 Regressa a 2

MB way?! Temos que actualizar o Modelo de Domínio!!



Fluxos alternativos

Substituem
comportamento



● Actor
● Sistema

Adiciona
comportamento



Exemplo - Máquina Multibanco

- **Use Case:** *Levantar €*
 - **Descrição:** *Cliente levanta quantia da máquina*
 - **Cenários:** *O João levanta €60 com cartão; O João levanta €10 com MB way*
 - **Pré-condição:** *Sistema tem notas*
 - **Pós-condição:** *Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado*
 - **Fluxo normal:**
 1. *Cliente apresenta cartão e PIN*
 2. *Máquina MB valida acesso e pede operação*
 3. *Cliente indica que pretende levantar dada quantia*
 4. *Máquina MB pergunta se quer talão*
 5. *Cliente responde que não*
 6. *Máquina MB devolve cartão e fornece notas*
 7. *Cliente retira cartão e notas*
 - **Fluxo alternativo (1):** *[cliente quer talão] (passo 5)*
 - 5.1. *Cliente responde que sim*
 - 5.2. *Máquina MB devolve cartão, notas e talão*
 - 5.3. *Cliente retira cartão, notas e talão*
 - **Fluxo de excepção (2):** *[PIN inválido] (passo 2)*
 - 2.1. *Máquina MB avisa sobre PIN inválido e fornece talão*
 - 2.2. *Cliente retira cartão*
 - **Fluxo alternativo (3):** *[cliente autentica-se com MB way]*
 - 1.1. *Cliente prime escolhe acesso MB way*
 - 1.2. *Máquina MB pede Código MB way*
 - 1.3. *Cliente indica Código MB way*
 - 1.4. *Regressa a 2*
- Cartão ilegível?
 - € insuficiente na máquina?
 - Valor diário excedido?
 - Quantia impossível com notas existentes?
 - Cliente quer desistir?
 - Ligação ao servidor cai? (!)
 - Dispensador de notas encrava? (!)
 - etc., etc., etc.



Definição de *Use Case* - Tipos de fluxos

- Em cada especificação de um *Use Case* podem/devem existir diferentes fluxos de controlo (sequências de eventos, comportamentos)
- Podemos caracterizá-los em três tipos:

- Fluxo Normal (ou Principal)

O fluxo mais comum. Representa uma situação perfeita em que nada corre mal. A pós-condição é satisfeita no final (se pré-condição também o é no início).

- Fluxos Alternativos

Fluxos válidos mas menos comuns.

A pós-condição é satisfeita (se pré-condição também o é no início)

- Fluxos de Excepção

Condições de erro suficientemente importantes para serem capturadas no modelo.

A pós-condição NÃO é satisfeita.



Identificação *de Use Cases*

Etapas a cumprir (com o auxílio de **cenários de utilização** do sistema):

1. Identificar actores (quem utiliza o sistema)
2. Identificar *use cases* (o que se pode fazer no sistema)
3. Identificar associações (quem pode fazer o quê)

Identificar actores

- Quem vai utilizar o sistema?
- Neste caso: Cliente, Bancário, Técnico de Manutenção?, Impressora?, Servidor do banco?

Identificar Use Cases

- Objectivos dos utilizadores/actores?
- Resposta a estímulos externos.



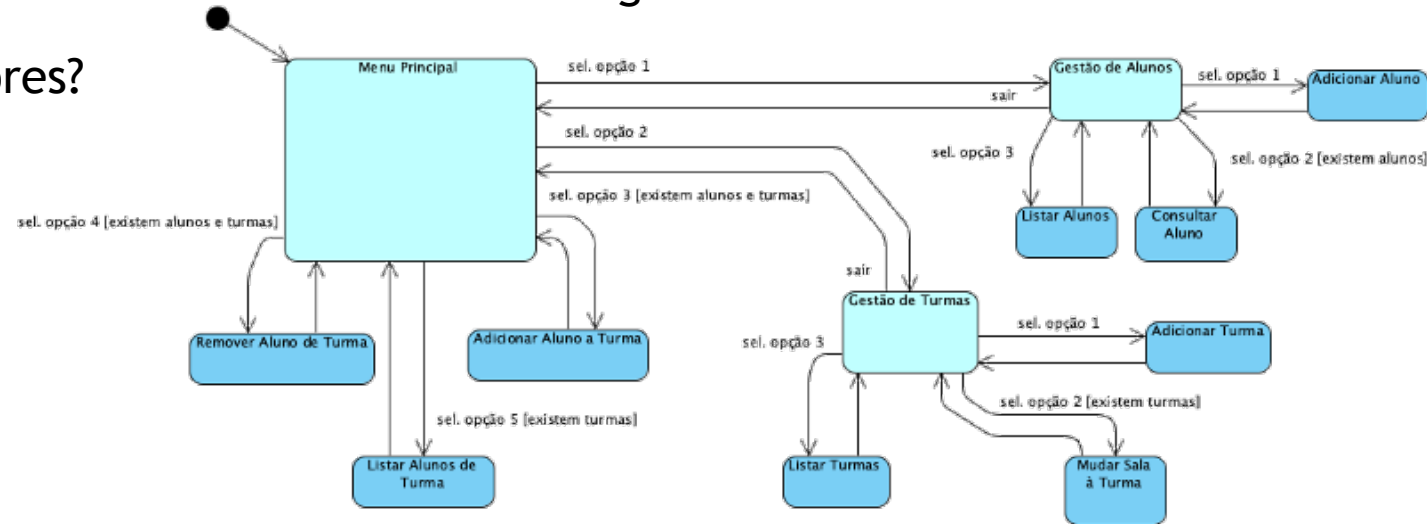
Use Cases - Especificação

- Não escrever *Use Cases* demasiados longos
 - Focar no que é essencial garantir
- Entidades referidas no Use Case devem estar presentes no Modelo de Domínio
 - Modelo de Domínio descreve o contexto do problema
 - Modelo de Use Case descreve uma solução
 - Conceitos têm que ser os mesmos!
- Deve ser expresso ao nível dos requisitos dos Actores (utilizadores/sistemas)
 - Não devem especificar a interface com o utilizador!!



Exercício: o exemplo das turmas...

- Que *Use Cases* fazem sentido num sistema de gestão de turnos.
- Quem são os actores?



*** Gestão de Turmas ***
 1 - Adicionar Turma
 2 - Mudar Sala à Turma
 3 - Listar Turmas
 0 - Sair
 Opção: 0

*** Menu ***
 1 - Operações sobre Alunos
 2 - Operações sobre Turmas
 3 - Adicionar Aluno a Turma
 4 - Remover Aluno de Turma
 5 - Listar Alunos de Turma
 0 - Sair
 Opção: 1

*** Gestão de Alunos ***
 1 - Adicionar Aluno
 2 - Consultar Aluno
 3 - Listar Alunos
 0 - Sair
 Opção:



Use Cases

“Good use cases are balanced, describing essential system behavior while providing only the necessary details about the interactions between system and its users”

S. Adolph & P. Bramble (2002) *Patterns for Effective Use Cases*.
The Agile Software Development Series. Addison-Wesley Professional.