



# Desenvolvimento de Sistemas Software

## Aula Teórica 6: Diagramas de Use Case / Especificação de Use Case



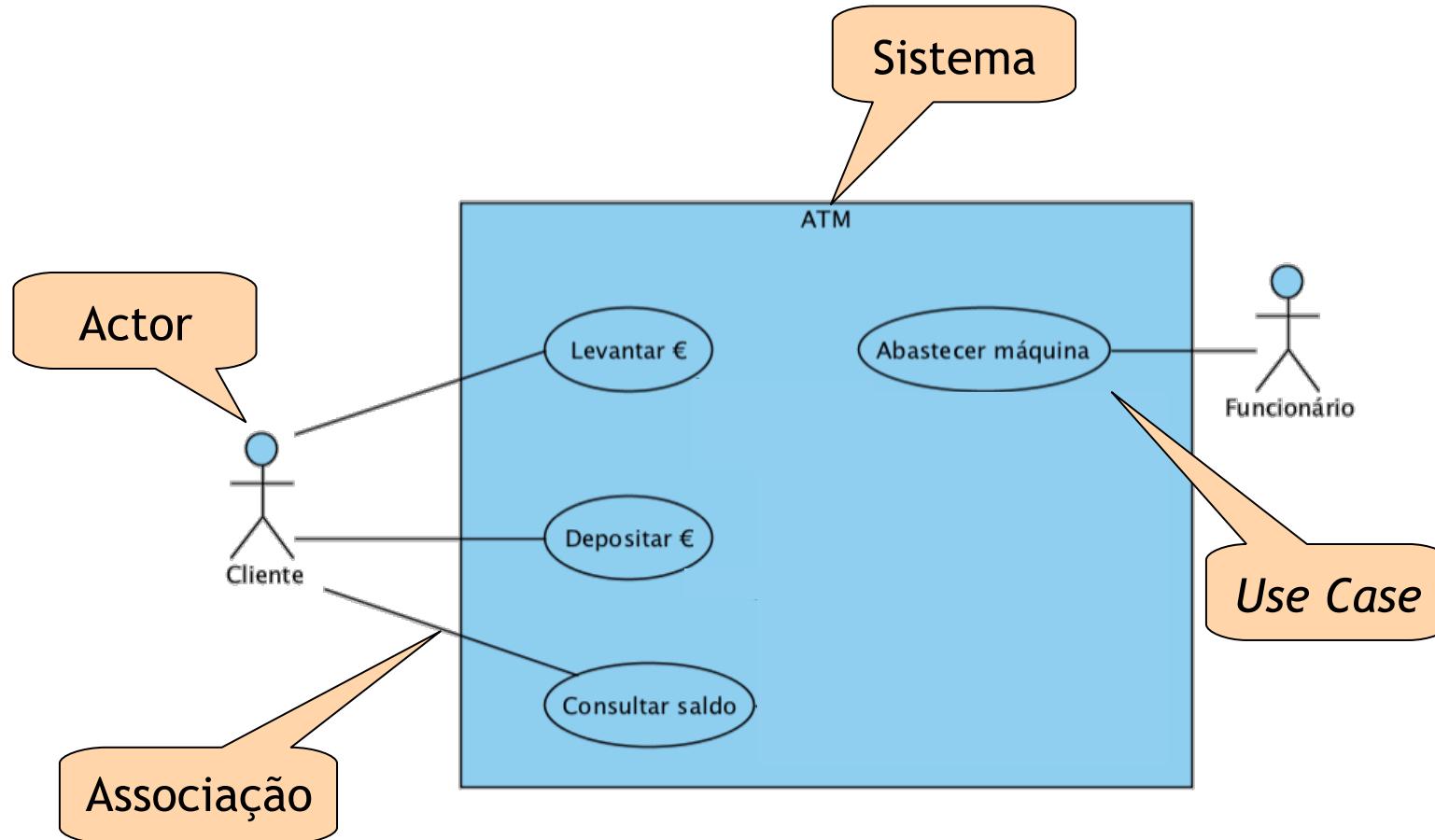
## Use Cases

*“To my knowledge, no other software engineering language construct as significant as use cases has been adopted so quickly and so widely among practitioners. I believe this is because use cases play a role in so many different aspects of software engineering”*

*Use Cases - Yesterday, Today, and Tomorrow*

Ivar Jacobson ('pai' dos *Use Cases*)  
(e também, Vice President  
Process Strategy  
Rational Software  
IBM Software Group)

## Diagrama de Use Case - Exemplo

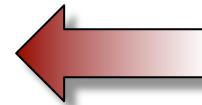


# Especificação de um Use Case - exemplo

| <b>Use Case:</b> Levantar €  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Descrição:</b> Cliente levanta quantia da máquina                               |  |  |
| <b>Pré-condição:</b> Sistema tem notas   |  |  |
| <b>Pós-condição:</b> Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado |  |  |
| Actor  | Sistema                                      |  |
| <b>Comportamento Normal</b>  | 1. Apresenta cartão e PIN                    |  |
|  |  | 2. Valida acesso   |
|  |  | 3. Apresenta opções  |
|  | 4. Indica que pretende levantar dada quantia |  |
|  |  | 5. Processa levantamento da quantia  |
|  |  | 6. Fornece quantia, talão e devolve cartão                                 |
|  | 7. Retira notas, talão e cartão              |  |
| <b>Comp. Alternativo [sem papel] (passo 5)</b>                                     |  | 5.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e pergunta se deve continuar |
|  | 5.2. diz que sim                             |  |
|  |  | 5.3. Processa levantamento da quantia                                      |
|  |  | 5.4. Fornece quantia e devolve cartão                                      |
|  | 5.5. Retira notas e cartão                   |  |

## Use Cases

- Forma sistemática de capturar requisitos funcionais
- Facilitam diálogo com clientes
- Definem o que cada tipo de utilizador (actor) pode fazer no sistema
- Especificam todas as possíveis utilizações
- O centro de todo o processo de desenvolvimento
  - Desde a concepção da arquitectura, passando pelos testes, até ao manual de utilização...



## Tipos de fluxos de eventos

- Em cada especificação de um *Use Case* podem/devem existir diferentes fluxos de controlo (sequências de eventos, comportamentos)
- Podemos caracterizá-los em três tipos:
  - Comportamento Normal (ou Fluxo 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 no início).
  - Comportamentos/Fluxos Alternativos

Fluxos válidos mas menos comuns.  
A pós-condição é satisfeita (se pré-condição também no início)
  - Comportamentos/Fluxos de Excepção

Condições de erro suficientemente importantes para serem capturadas no modelo.  
A pós-condição NÃO é satisfeita.

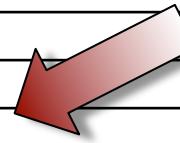
# Comportamento normal

**Use Case:** Levantar €

**Descrição:** Cliente levanta quantia da máquina

**Pré-condição:** Sistema tem notas

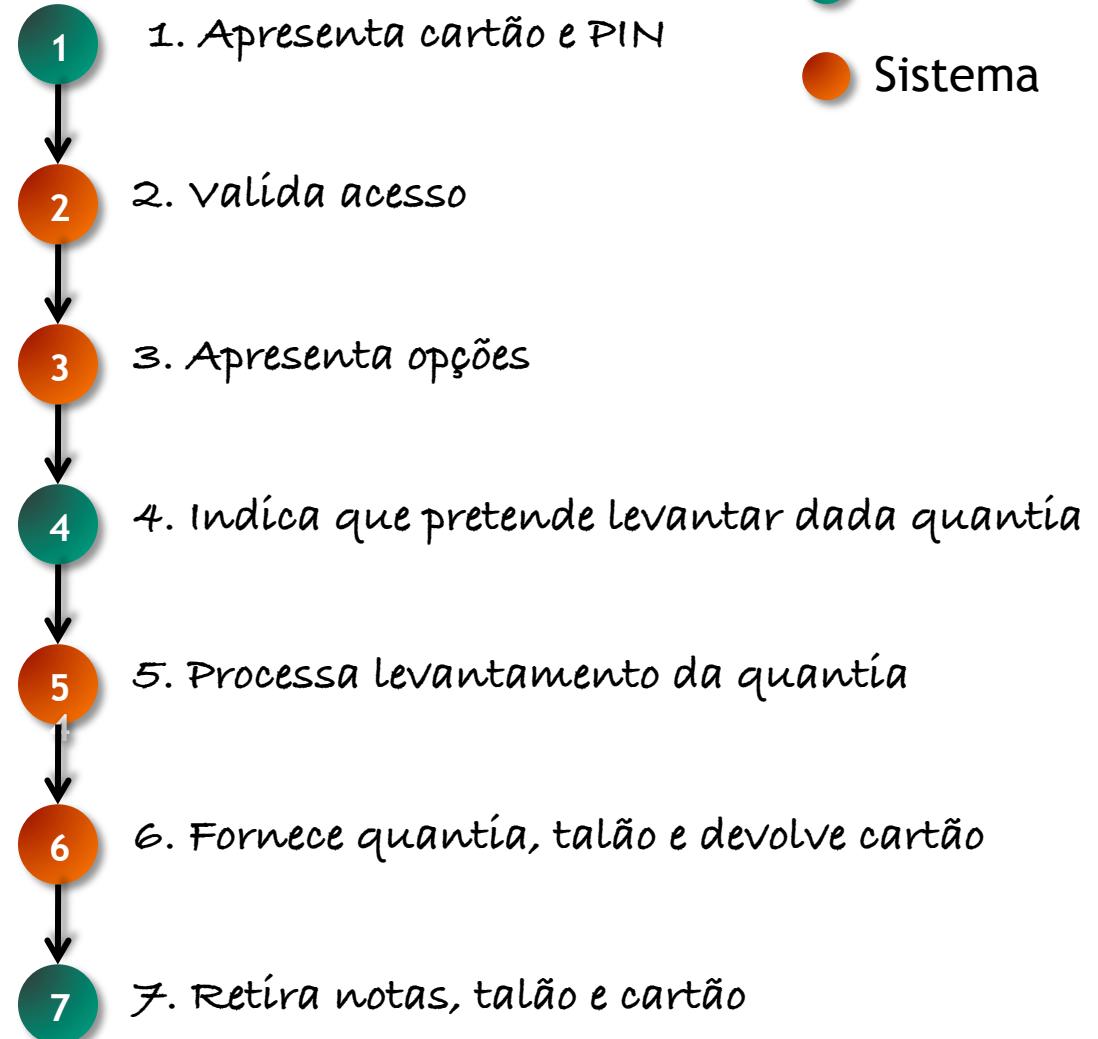
**Pós-condição:** Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado



|                             | Actor  | Sistema                                    |
|-----------------------------|--|--|
| <b>Comportamento Normal</b> | 1. Apresenta cartão e PIN                    |  |
|                             |  | 2. Valida acesso                           |
|                             |  | 3. Apresenta opções                        |
|                             | 4. Indica que pretende levantar dada quantia |  |
|                             |  | 5. Processa levantamento da quantia        |
|                             |  | 6. Fornece quantia, talão e devolve cartão |
|                             | 7. Retira notas, talão e cartão              |  |

## Comportamento normal

- Actor
- Sistema



# Comportamento alternativo

**Use Case:** Levantar €

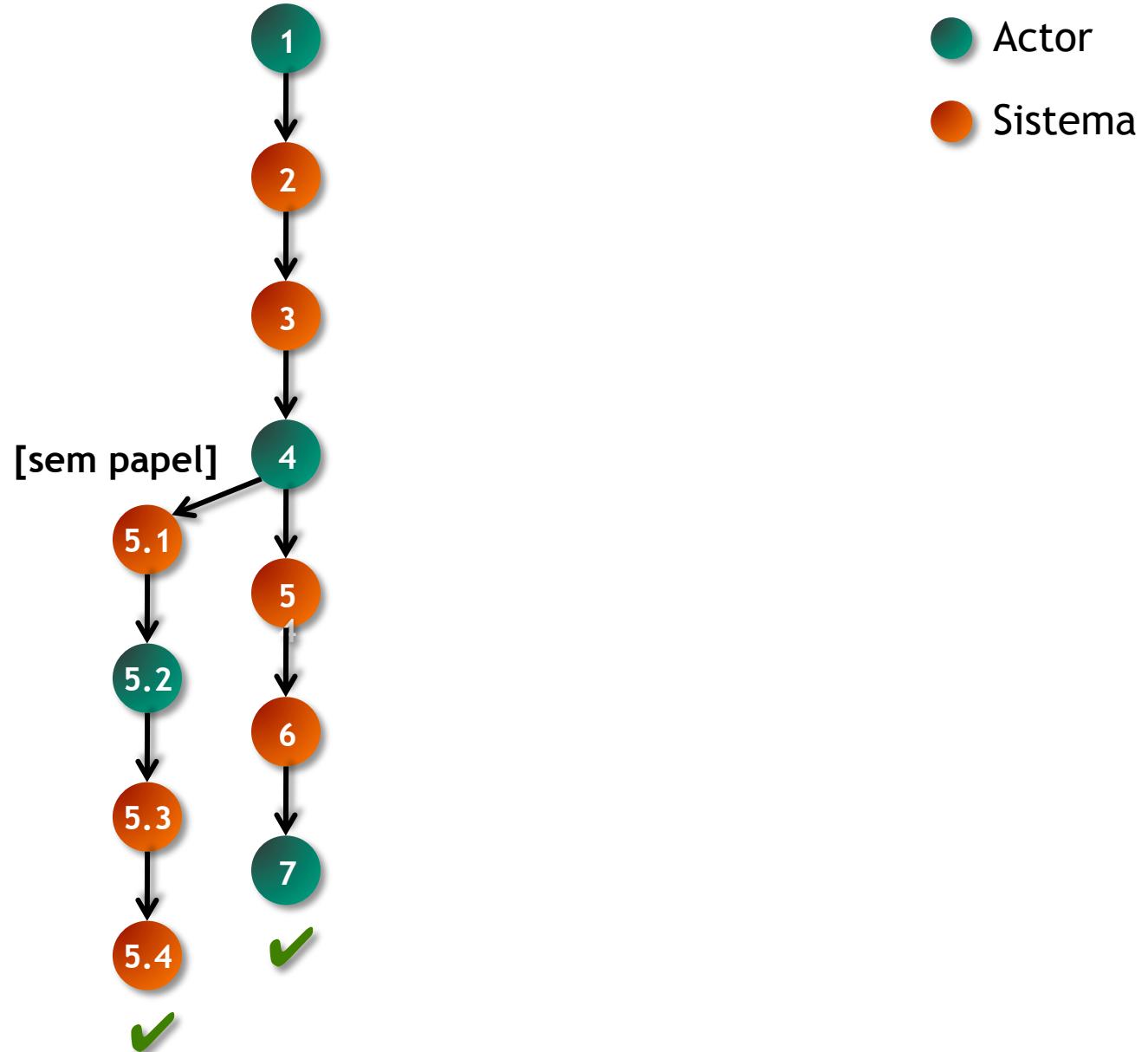
**Descrição:** Cliente levanta quantia da máquina

**Pré-condição:** Sistema tem notas

**Pós-condição:** Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado

|  | Actor  | Sistema  |
|--|--|--|
| <b>Comportamento Normal</b>                              | 1. Apresenta cartão e PIN                    |  |
|  |  | 2. Valida acesso   |
|  |  | 3. Apresenta opções  |
|  | 4. Indica que pretende levantar dada quantia |  |
|  |  | 5. Processa levantamento da quantia  |
|  |  | 6. Fornece quantia, talão e devolve cartão                                 |
|  | 7. Retira notas, talão e cartão              |  |
| <b>Comp. Alternativo 1<br/>[sem papel]<br/>(passo 5)</b> |  | 5.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e pergunta se deve continuar |
|  | 5.2. Diz que sim                             |  |
|  |  | 5.3. Processa levantamento da quantia                                      |
|  |  | 5.4. Fornece quantia e devolve cartão                                      |
|  | 5.5. Retira notas e cartão                   |  |

## Comportamento alternativo

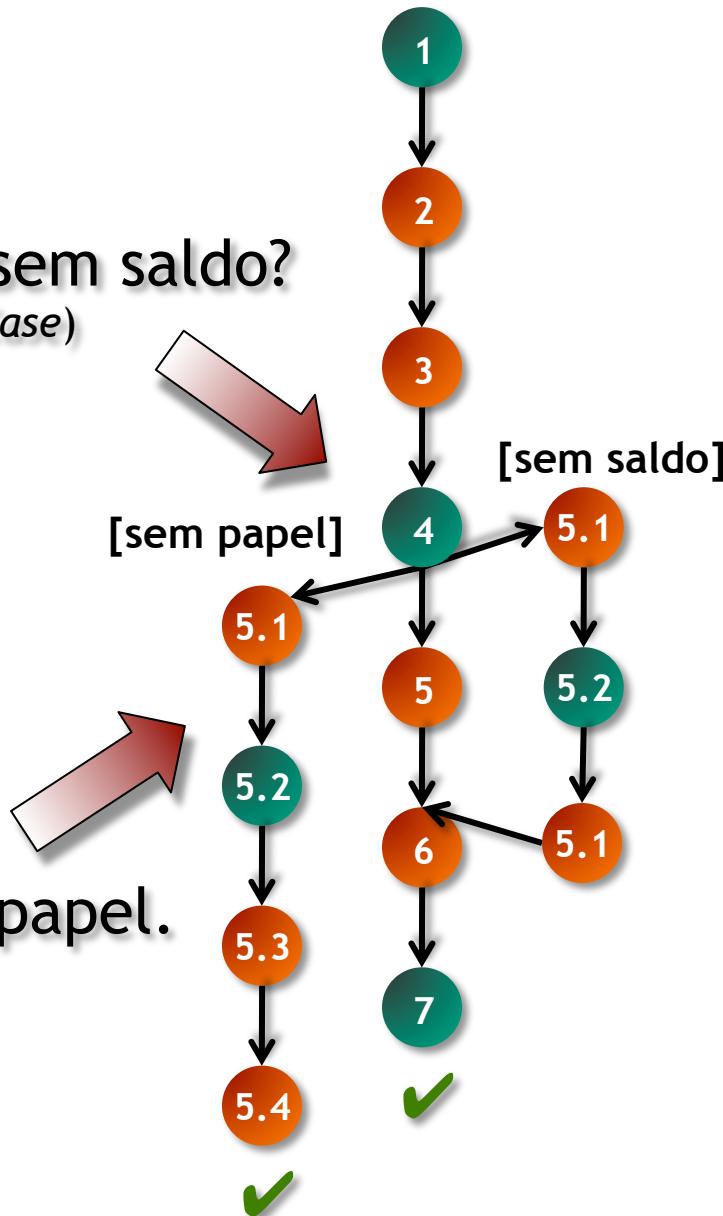


# Especificação de Use Cases - notação Tabular

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Use Case:</b> Levantar €<br><b>Descrição:</b> Cliente levanta quantia da máquina<br><b>Pré-condição:</b> Sistema tem notas<br><b>Pós-condição:</b> Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado |  |  |
|   | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>   |
| <b>Comportamento Normal</b>   | 1. Apresenta cartão e PIN<br><br><br><br>4. Indica que pretende levantar dada quantia<br><br><br><br>7. Retira notas, talão e cartão | 2. Valida acesso<br><br><br><br>5. Processa levantamento da quantia<br><br><br><br>6. Fornece quantia, talão e devolve cartão  |
| <b>Comp. Alternativo 1 [sem papel] (passo 5)</b>  | <br><br><br><br>5.2. Diz que sim<br><br><br><br>5.5. Retira notas e cartão   | 5.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e pergunta se deve continuar<br><br><br><br>5.3. Processa levantamento da quantia<br><br><br>5.4. Fornece quantia e devolve cartão |
| <b>Comp. Alternativo 2 [saldo insuficiente] (passo 5)</b>   | <br><br><br><br>5.2. Diz que sim   | 5.1. Avisa sobre inexistência de saldo e pergunta se deve continuar a crédito<br><br><br><br>5.3. Processa levantamento da quantia a crédito<br><br><br>Regressa a 6             |

## Comportamento alternativo

**Sem papel E sem saldo?**  
(qualidade do *Use Case*)



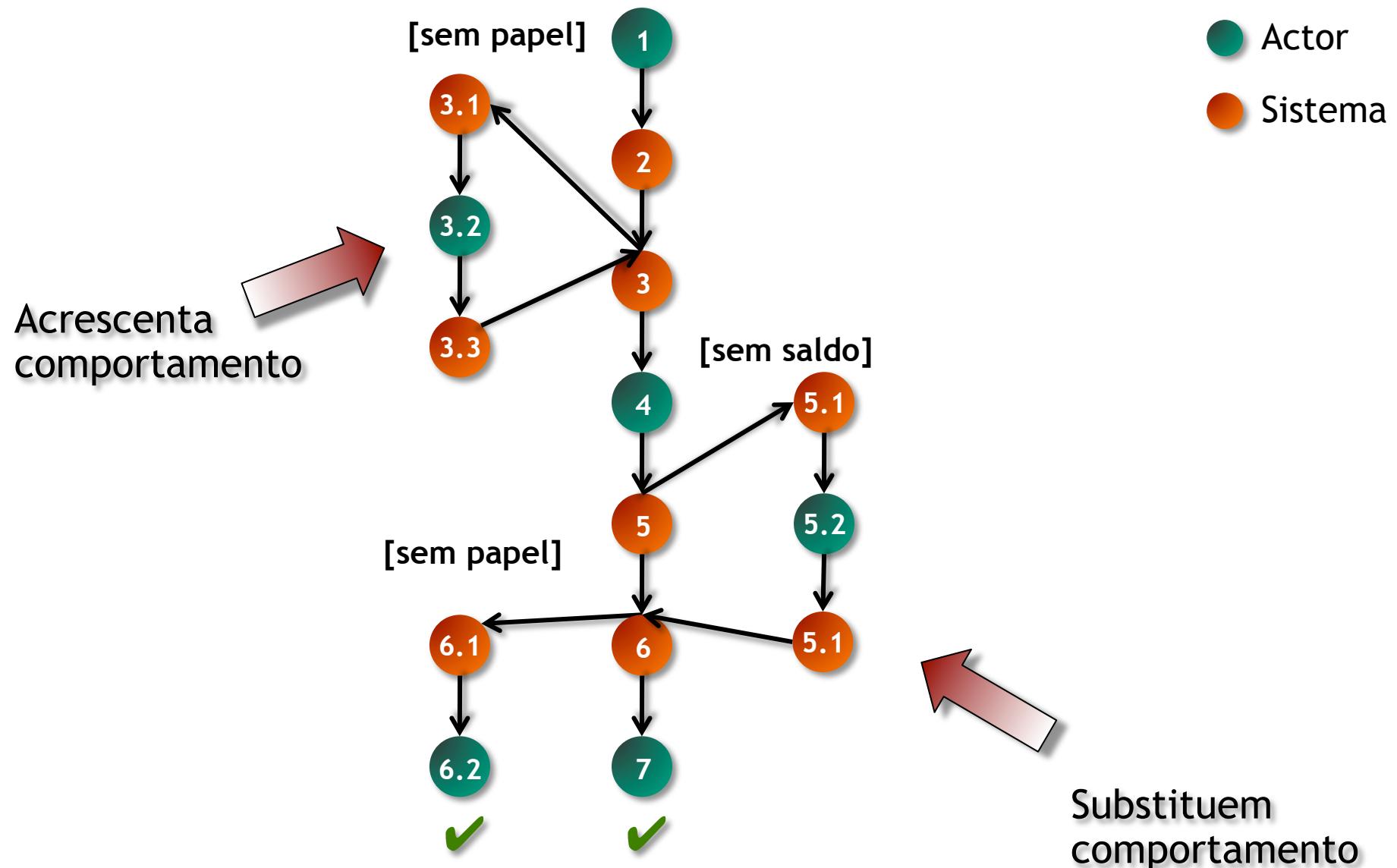
**Perguntar sobre papel.  
Só agora?!**  
(qualidade do sistema)



# Especificação de Use Cases - notação Tabular

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Use Case:</b> Levantar €<br><b>Descrição:</b> Cliente levanta quantia da máquina<br><b>Pré-condição:</b> Sistema tem notas<br><b>Pós-condição:</b> Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado |  |  |
|   | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>   |
| <b>Comportamento Normal</b>   | 1. Apresenta cartão e PIN<br><br><br><br>4. Indica que pretende levantar dada quantia<br><br><br><br>7. Retira notas, talão e cartão | 2. Valida acesso<br><br><br><br>5. Processa levantamento da quantia<br><br><br><br>6. Fornece quantia, talão e devolve cartão                                |
| <b>Comp. Alternativo 1 [sem papel] (passo 3)</b>  |  | 3.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e pergunta se deve continuar<br><br><br>3.2. Diz que sim<br><br><br><br>3.3. Regista opção<br><br>Regressa a 3 |
| <b>Comp. Alternativo 2 [sem papel] (passo 6)</b>  | <br><br>6.2. Retirna notas e cartão  | 6.1. Fornece quantia e devolve cartão  |
| <b>Comp. Alternativo 3 [saldo insuficiente] (passo 5)</b>   | <br><br>5.2. Diz que sim   | 5.1. Avisa sobre inexistência de saldo e pergunta se deve continuar a crédito<br><br><br>5.3. processa levantamento da quantia a crédito<br><br>Regressa a 6 |

## Comportamento alternativo



# Especificação de Use Cases - notação Tabular

**Use Case:** Levantar €

**Descrição:** Cliente levanta quantia da máquina

**Pré-condição:** Sistema tem notas

**Pós-condição:** Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado

|   | Actor  | Sistema   |
|---|--|---|
| <b>Comportamento Normal</b>                                     | 1. Apresenta cartão e PIN                    |   |
|   |  | 2. Valida acesso  |
|   |  | 3. Apresenta opções   |
|   | 4. Indica que pretende levantar dada quantia |   |
|   |  | 5. Processa levantamento da quantia   |
|   |  | 6. Fornece quantia, talão e devolve cartão                                    |
|   | 7. Retira notas, talão e cartão              |   |
| <b>Comp. Alternativo 1</b><br>[sem papel]<br>(passo 3)          |  | 3.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e pergunta se deve continuar    |
|   | 3.2. Diz que sim                             | 3.3. Regista opção<br>Regressa a 3  |
|   |  | 6.1. Fornece quantia e devolve cartão   |
| <b>Comp. Alternativo 2</b><br>[sem papel]<br>(passo 6)          | 6.2 Outras respostas possíveis               |   |
| <b>Comp. Alternativo 3</b><br>[saldo insuficiente]<br>(passo 5) |  | 5.1. Avisa sobre inexistência de saldo e pergunta se deve continuar a crédito |
|   | 5.2. Diz que sim                             | 5.3. processa levantamento da quantia a crédito<br>Regressa a 6               |
|   |  |   |



## Tipos de fluxos de eventos

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

O fluxo mais comum. Representa uma situação perfeita em que nada corre mal.  
A pós-condição é satisfeita.
  - Comportamentos/Fluxos Alternativos

Fluxos válidos mas menos comuns. Úteis para capturar diferentes opções dos Actores.  
Úteis para capturar erros recuperáveis.  
A pós-condição é satisfeita.
  - Comportamentos/Fluxos de Excepção

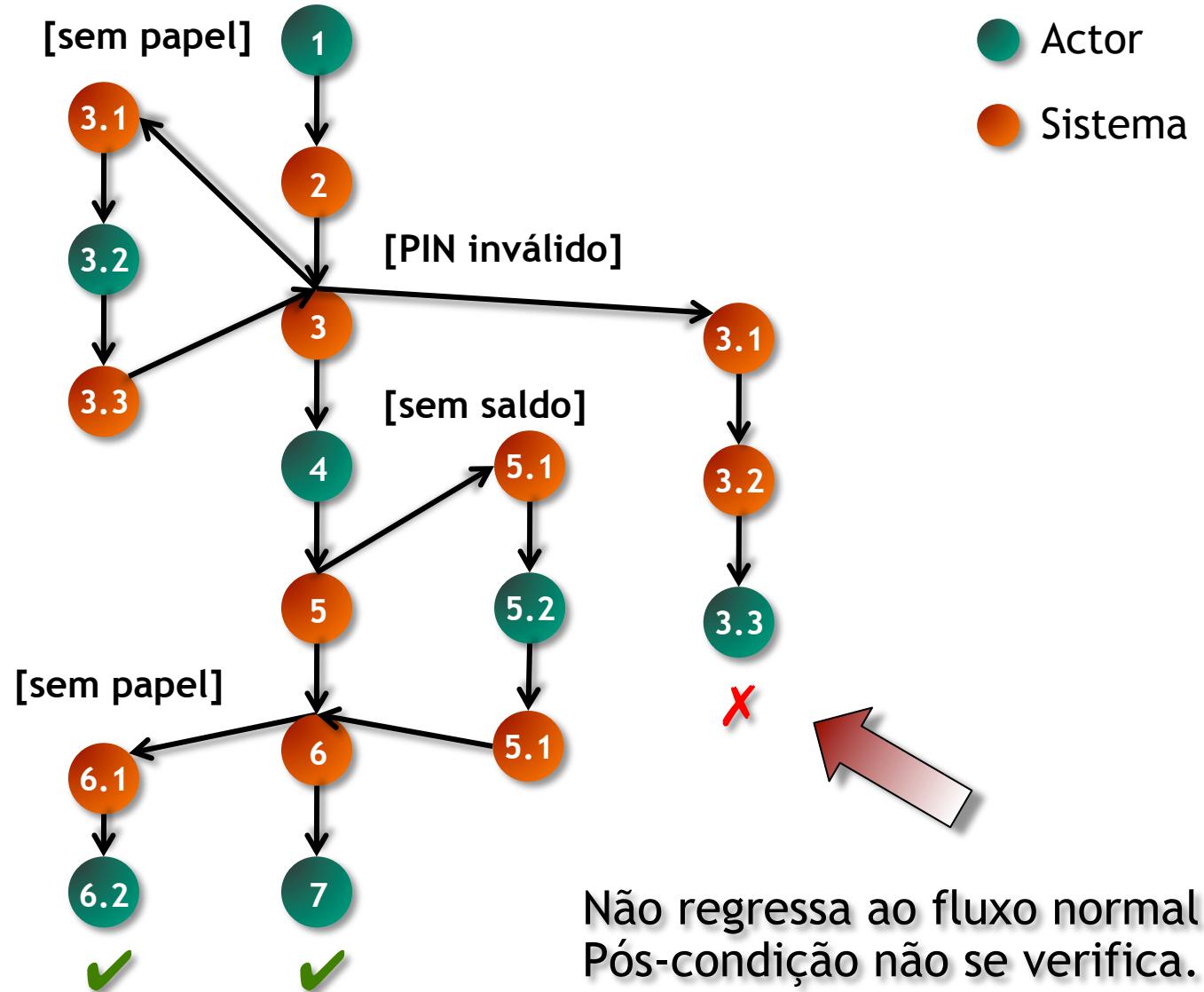
Condições de erro suficientemente importantes para serem capturadas no modelo.  
A pós-condição NÃO é satisfeita.



# Especificação de *Use Cases* - notação Tabular

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Use Case:</b> Levantar €<br><b>Descrição:</b> Cliente levanta quantia da máquina<br><b>Pré-condição:</b> Sistema tem notas<br><b>Pós-condição:</b> Cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado |  |  |
|   | <b>Actor</b>   | <b>Sistema</b>   |
| <b>Comportamento Normal</b>   | 1. Apresenta cartão e PIN<br><br><br><br>4. Indica que pretende levantar dada quantia<br><br><br><br>7. Retira notas, talão e cartão | 2. Valida acesso<br><br>3. Apresenta opções<br><br>5. Processa levantamento da quantia<br><br>6. Fornece quantia, talão e devolve cartão |
| <b>Comp. Alternativo 1</b>  | ...  | ...  |
| <b>Comp. Alternativo 2</b>  | ...  | ...  |
| <b>Comp. Alternativo 3</b>  | ...  | ...  |
| <b>Excepção [PIN inválido] (passo 3)</b>  |  | 3.1. Avisa sobre PIN inválido<br><br>3.2. Fornece cartão<br><br>3.3. Retira cartão   |

## Comportamento alternativo



# Especificação de Use Cases - notação Tabular

**Use Case:** Levantar €  
**Descrição:** Cliente levanta quantia da máquina  
**Pré-condição:** Sistema tem notas  
**Pós-condição:** cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado

O que falta?

|  | Actor  | Sistema  |
|--|--|--|
| Comportamento Normal                                     | 1. Apresenta cartão e PIN<br><br><br><br>4. Indica que pretende levantar dada quantia<br><br><br><br>7. Retira notas, talão e cartão | 2. Valida acesso<br><br>3. Apresenta opções<br><br><br>5. Processa levantamento da quantia<br><br>6. Fornece quantia, talão e devolve cartão   |
| Comp. Alternativo 1<br>[sem papel]<br>(passo 3)          | 3.2. Diz que sim   | 3.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e devolta se deve continuar  |
| Comp. Alternativo 2<br>[sem papel]<br>(passo 6)          | 6.2. Retira notas e cartão   |  |
| Comp. Alternativo 3<br>[saldo insuficiente]<br>(passo 5) | 5.2. Diz que sim   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartão ilegível?</li> <li>• € insuficiente na máquina?</li> <li>• Valor diário excedido?</li> <li>• <b>Cliente não aceita não receber talão?</b></li> <li>• Quantia impossível com notas existentes?</li> <li>• Cliente pode desistir?</li> <li>• Ligação ao servidor cai? (!)</li> <li>• Dispensador de notas encrava? (!)</li> <li>• ...</li> </ul> |
| Excepção<br>[PIN inválido]<br>(passo 2)                  | 2.3. Retira cartão   |  |

# Estruturas de Controlo

- if ... then ... else ...

- a) se existe papel **então** Sistema fornece talão **senão** pergunta se deve continuar e Cliente diz Sim
- b) se existe papel **então** Sistema fornece talão
- c) Sistema fornece quantia e devolve cartão
- d) Cliente retira notas, **se** existe papel **então** retira talão e retira cartão

- Vantagens
  - Estrutura de controlo familiar
  - Diminui número de fluxos alternativos
- Inconvenientes
  - Use Cases mais difíceis de ler/compreender
  - Cenários alternativos mais difíceis de identificar
  - Use Cases mais difíceis de testar e de implementar
- go to ... (regressar a ...)
- permitem definir ciclos - evitar!





## Mais sobre Diagramas de Use Case

- Mecanismos para estruturar Use Cases/Diagramas de Use Case
- Dependências entre Use Cases
  - <<include>>
  - <<extend>>
- Generalização
- Sub-diagramas

## Diagramas de Use Case - <<include>>

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Use Case:</b> Levantar €<br><b>Descrição:</b> Cliente levanta quantia da máquina<br><b>Pré-condição:</b> Sistema tem notas<br><b>Pós-condição:</b> cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado |  |  |
|   | <b>Actor</b><br><b>Comportamento Normal</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresenta cartão e PIN</li> <li>2. Valida acesso</li> <li>3. Apresenta opções</li> <li>4. Indica que pretende levantar dada quantia</li> <li>5. Processa levantamento da quantia</li> <li>6. Fornece quantia, talão e devolve cartão</li> <li>7. Retira notas, talão e cartão</li> </ol> | <b>Sistema</b>   |
| <b>Comp. Alternativo 1</b><br><b>[sem papel]</b><br><b>(passo 3)</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2. Diz que sim</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e pergunta se deve continuar</li> <li>3.3. Regista opção</li> </ol> <p>Regressa a 3</p>                                 |
| <b>Comp. Alternativo 2</b><br><b>[sem papel]</b><br><b>(passo 6)</b>  |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Fornece quantia e devolve cartão</li> </ol> <p>Regressa a 7</p>  |
| <b>Comp. Alternativo 3</b><br><b>[saldo insuficiente]</b><br><b>(passo 5)</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2. Diz que sim</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Avisa sobre inexistência de saldo e pergunta se deve continuar a crédito</li> <li>5.3. processa levantamento da quantia a crédito</li> </ol> <p>Regressa a 6</p> |
| <b>Excepção</b><br><b>[PIN inválido]</b><br><b>(passo 2)</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3. Retira cartão</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Avisa sobre PIN inválido</li> <li>2.2. Fornece cartão</li> </ol>   |

## Diagramas de Use Case - <<include>>

| <b>Use Case:</b> Autenticar Cliente               |                           |  |
|---|---------------------------|--|
| <b>Descrição:</b> Cliente autentica-se na máquina |                           |  |
| <b>Pré-condição:</b> Nenhum cliente autenticado   |                           |  |
| <b>Pós-condição:</b> Cliente fica autenticado     |                           |  |
|   | <b>Actor</b>              | <b>Sistema</b>                                       |
| <b>Comportamento Normal</b>                       | 1. Apresenta cartão e PIN | 2. Valida acesso                                     |
| <b>Excepção [PIN inválido]<br/>(passo 2)</b>      |                           | 2.1. Avisa sobre PIN inválido<br>2.2. Fornece cartão |
|   | 2.3. Retira cartão        |  |

## Diagramas de Use Case - <<include>>

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Use Case:</b> Autenticar Cliente<br><b>Descrição:</b> Cliente autentica-se na máquina<br><b>Pré-condição:</b> Nenhum cliente autenticado<br><b>Pós-condição:</b> Cliente fica autenticado |   |   |
|  | <b>Actor</b>                                      | <b>Sistema</b>  |
| <b>Comportamento Normal</b>  | 1. Apresenta cartão e PIN<br><br>2. valida acesso |   |
| <b>Excepção</b><br>[PIN inválido e nº vezes < 3]<br>(passo 2)  |   | 2.1. Avisa sobre PIN inválido<br>2.2. Regista tentativa inválida<br>2.3. Fornece cartão |
| <b>Excepção</b><br>[PIN inválido e 3 <sup>a</sup> vez]<br>(passo 2)  |   | 2.1. Avisa sobre PIN inválido pela 3 <sup>a</sup> vez<br>2.2. Retém cartão              |

# Diagramas de Use Case - <<include>>

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Use Case: Levantar €</b><br><b>Descrição:</b> Cliente levanta quantia da máquina<br><b>Pré-condição:</b> Sistema tem notas<br><b>Pós-condição:</b> cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado |  |  |
|   | <b>Actor</b><br><b>Comportamento Normal</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresenta cartão e PIN</li> <li>2. Valida acesso</li> <li>3. Apresenta opções</li> <li>4. Indica que pretende levantar dada quantia</li> <li>5. Processa levantamento da quantia</li> <li>6. Fornece quantia, talão e devolve cartão</li> <li>7. Retira notas, talão e cartão</li> </ol> | <b>Sistema</b>   |
| <b>Comp. Alternativo 1</b><br><b>[sem papel]</b><br><b>(passo 3)</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2. Diz que sim</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e pergunta se deve continuar</li> <li>3.3. Regista opção</li> </ol> <p>Regressa a 3</p>                                 |
| <b>Comp. Alternativo 2</b><br><b>[sem papel]</b><br><b>(passo 6)</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>6.2. Retira notas e cartão</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Fornece quantia e devolve cartão</li> </ol>  |
| <b>Comp. Alternativo 3</b><br><b>[saldo insuficiente]</b><br><b>(passo 5)</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>5.2. Diz que sim</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Avisa sobre inexistência de saldo e pergunta se deve continuar a crédito</li> <li>5.3. processa levantamento da quantia a crédito</li> </ol> <p>Regressa a 6</p> |
| <b>Excepção</b><br><b>[PIN inválido]</b><br><b>(passo 2)</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3. Retira cartão</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Avisa sobre PIN inválido</li> <li>2.2. Fornece cartão</li> </ol>   |

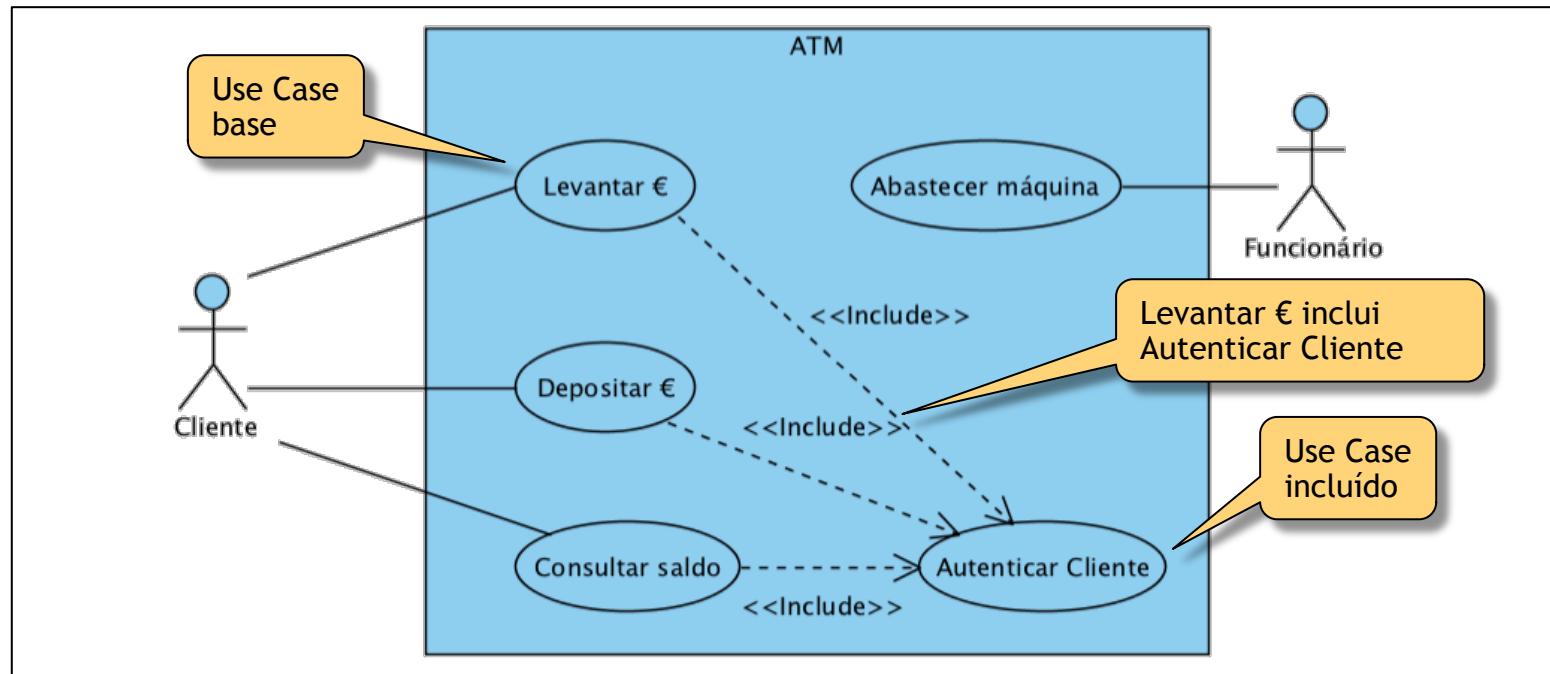


# Diagramas de Use Case - <<include>>

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Use Case:</b> Levantar €<br><b>Descrição:</b> Cliente levanta quantia da máquina<br><b>Pré-condição:</b> Sistema tem notas<br><b>Pós-condição:</b> cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado |  |  |
|   |  | <b>Actor</b>   |
| <b>Comportamento Normal</b>   |  | <b>Sistema</b><br>1. <<include>> Autenticar Cliente<br><br><br><br><br><br><br>6. Retira notas, talão e cartão                                       |
|   |  | 2. Apresenta opções<br><br><br><br><br><br><br>4. Processa levantamento da quantia<br><br><br><br><br><br>5. Fornece quantia, talão e devolve cartão |
| <b>Comp. Alternativo 1</b><br><b>[sem papel]</b><br><b>(passo 2)</b>  |  | <br><br><br><br><br><br><br>2.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e<br>pergunta se deve continuar  |
|   |  | <br><br><br><br><br><br><br>2.2. Diz que sim<br><br><br><br><br><br><br>2.3. Regista opção<br><br>Regressa a 2                                       |
| <b>Comp. Alternativo 2</b><br><b>[sem papel]</b><br><b>(passo 5)</b>  |  | <br><br><br><br><br><br><br>5.1. Fornece quantia e devolve cartão  |
|   |  | <br><br><br><br><br><br><br>5.2. Retira notas e cartão   |
| <b>Comp. Alternativo 3</b><br><b>[saldo insuficiente]</b><br><b>(passo 4)</b>   |  | <br><br><br><br><br><br><br>4.1. Avisa sobre inexistência de saldo e pergunta<br>se deve continuar a crédito   |
|   |  | <br><br><br><br><br><br><br>4.2. Diz que sim<br><br><br><br><br><br><br>4.3. processa levantamento da quantia a crédito<br><br>Regressa a 5          |

## Diagramas de Use Case - <<include>>

- Um estereótipo de dependência.
- Utilizado para indicar a reutilização de comportamento.



- Actores utilizam os *use case* base.
- Quando o *use case* base é executado, também o *use case* incluído o é

# Diagramas de Use Case - <<extend>>

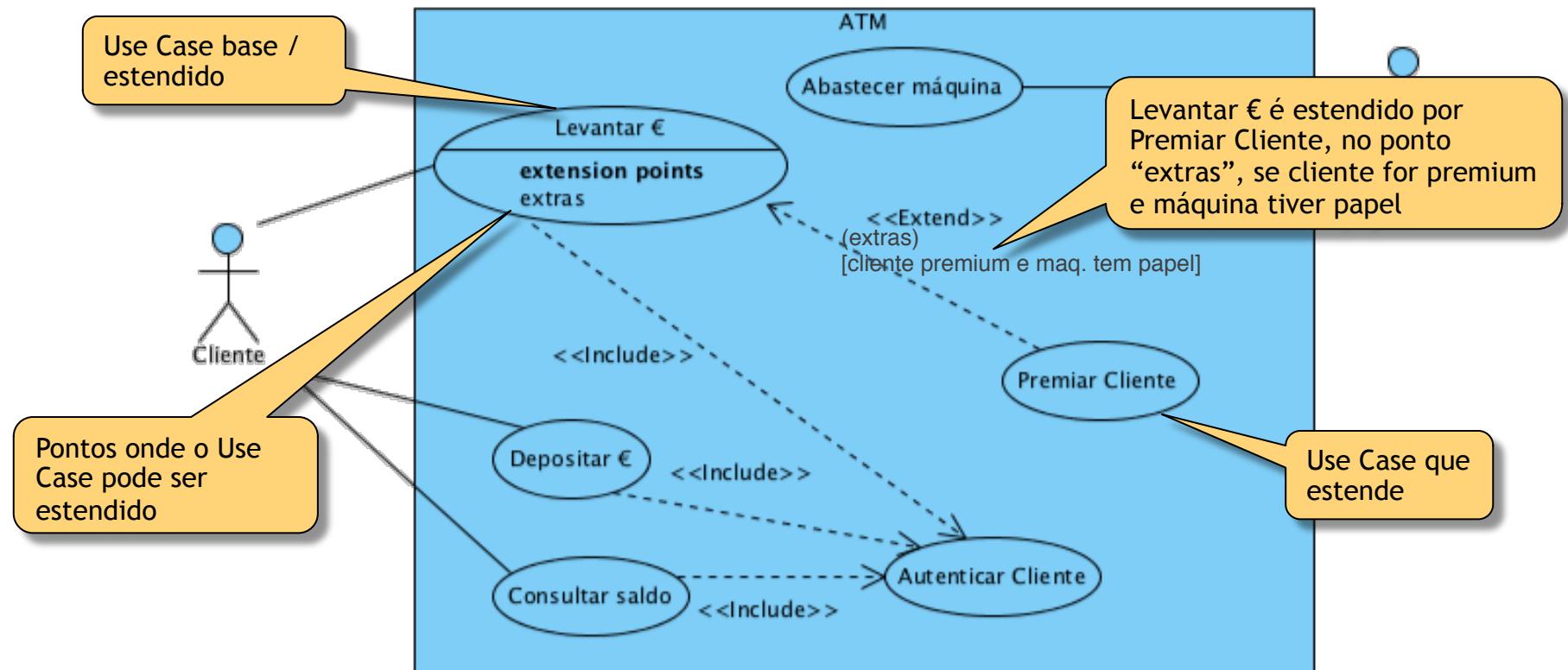
**Use Case:** Premiar Cliente

**Descrição:** Imprime um talão de prémio para o cliente

**Pré-condição:** máquina tem papel

**Pós-condição:**

|                      | Actor | Sistema  |
|----------------------|-------|--|
| Comportamento Normal |       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gera número</li> <li>2. Imprime talão de prémio</li> </ol> |



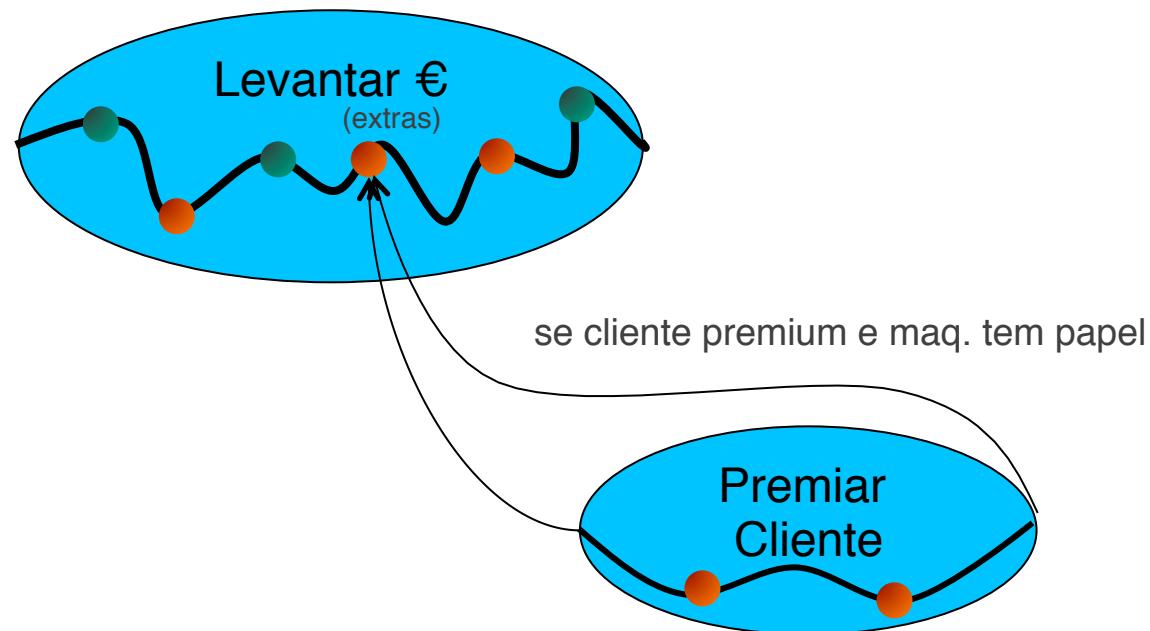
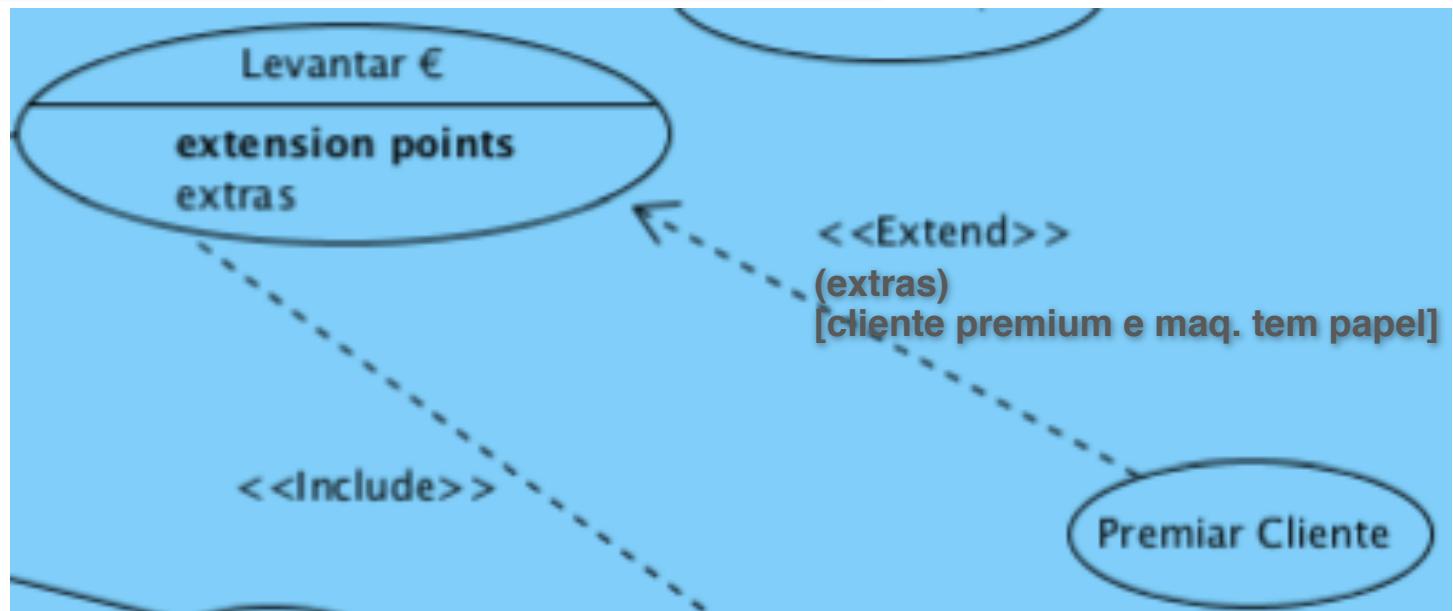
# Diagramas de Use Case - <<extend>>

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Use Case:</b> Levantar €<br><b>Descrição:</b> Cliente levanta quantia da máquina<br><b>Pré-condição:</b> Sistema tem notas<br><b>Pós-condição:</b> cliente tem quantia desejada e saldo da conta foi actualizado |  |   |
|   | <b>Actor</b>                                 | <b>Sistema</b>  |
| <b>Comportamento Normal</b>   | 1. <<include>> Autenticar Cliente            |   |
|   |  | 2. Apresenta opções   |
|   | 3. Indica que pretende levantar dada quantia |   |
|   |  | 4. Processa levantamento da quantia   |
|   |  | 5. Fornece quantia, talão e devolve cartão (extras)                           |
|   | 6. Retira notas, talão e cartão              |   |
| <b>Comp. Alternativo 1</b><br>[sem papel]<br>(passo 2)  |  | 2.1. Avisa de impossibilidade de emitir talão e pergunta se deve continuar    |
|   | 2.2. Diz que sim                             | 2.3. Regista opção<br>Regressa a 2  |
|   |  | 5.1. Fornece quantia e devolve cartão   |
|   | 5.2. Retira notas e cartão                   |   |
| <b>Comp. Alternativo 2</b><br>[sem papel]<br>(passo 5)  |  | 4.1. Avisa sobre inexistência de saldo e pergunta se deve continuar a crédito |
|   | 4.2. Diz que sim                             | 4.3. processa levantamento da quantia a crédito<br>Regressa a 5               |
|   |  |   |
| <b>Comp. Alternativo 3</b><br>[saldo insuficiente]<br>(passo 4)   |  |   |
|   |  |   |
|   |  |   |



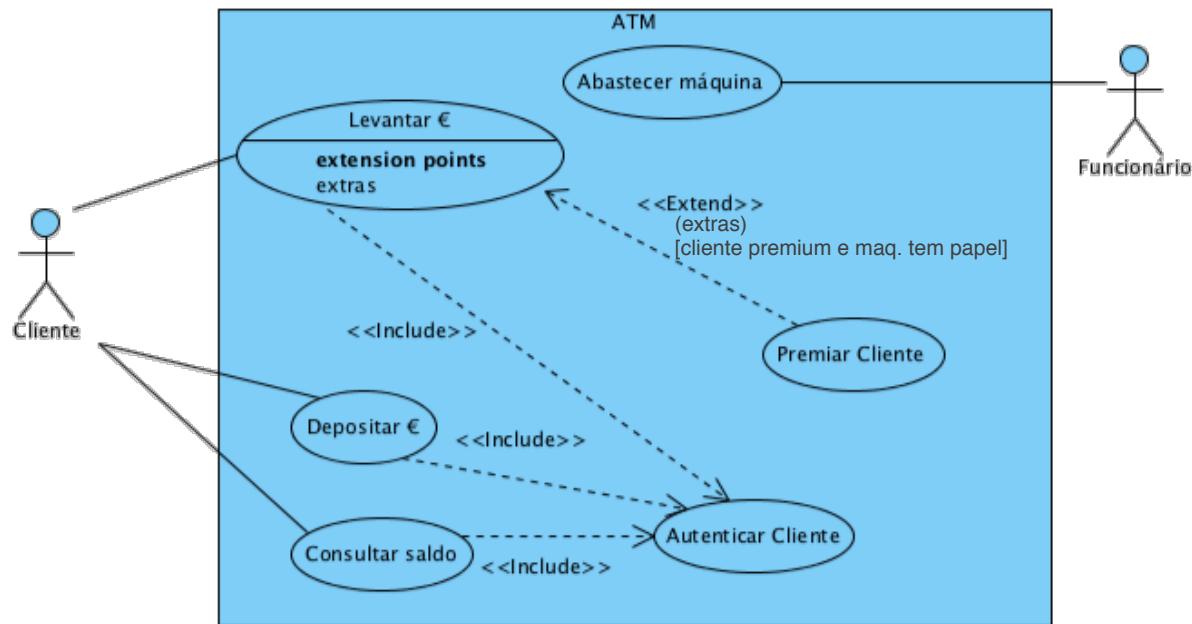
- Use Case não sabe se/por quem é estendido.
- Apenas declara pontos de extensão
- Extensão é especificada no diagrama

## Diagramas de Use Case - <<extend>>



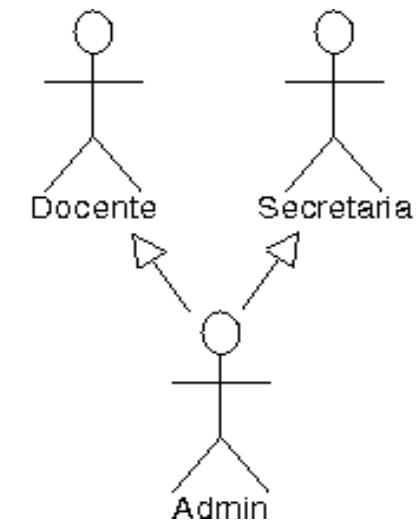
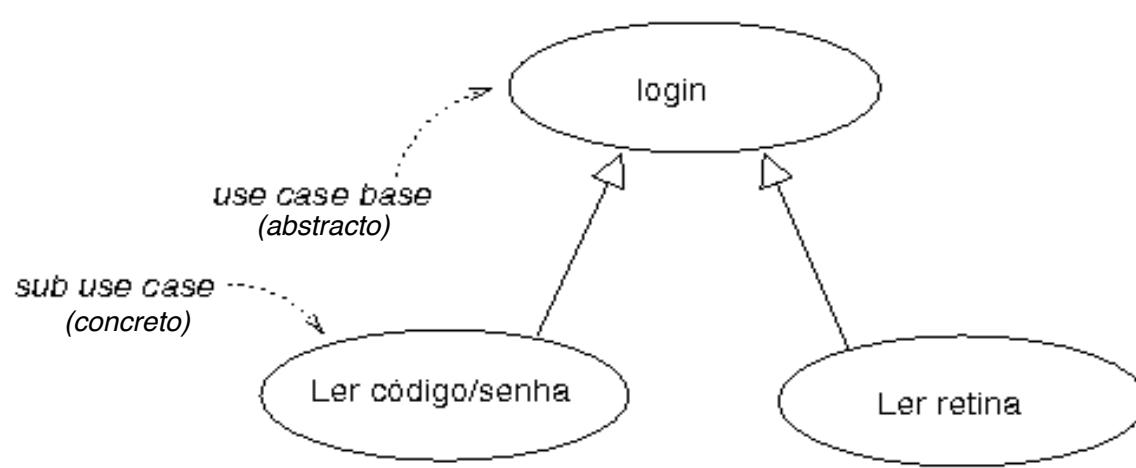
## Diagramas de Use Case - <<extend>>

- Outro estereótipo de dependência.
- Permite adicionar comportamento a um *use case* base, sob certas condições.



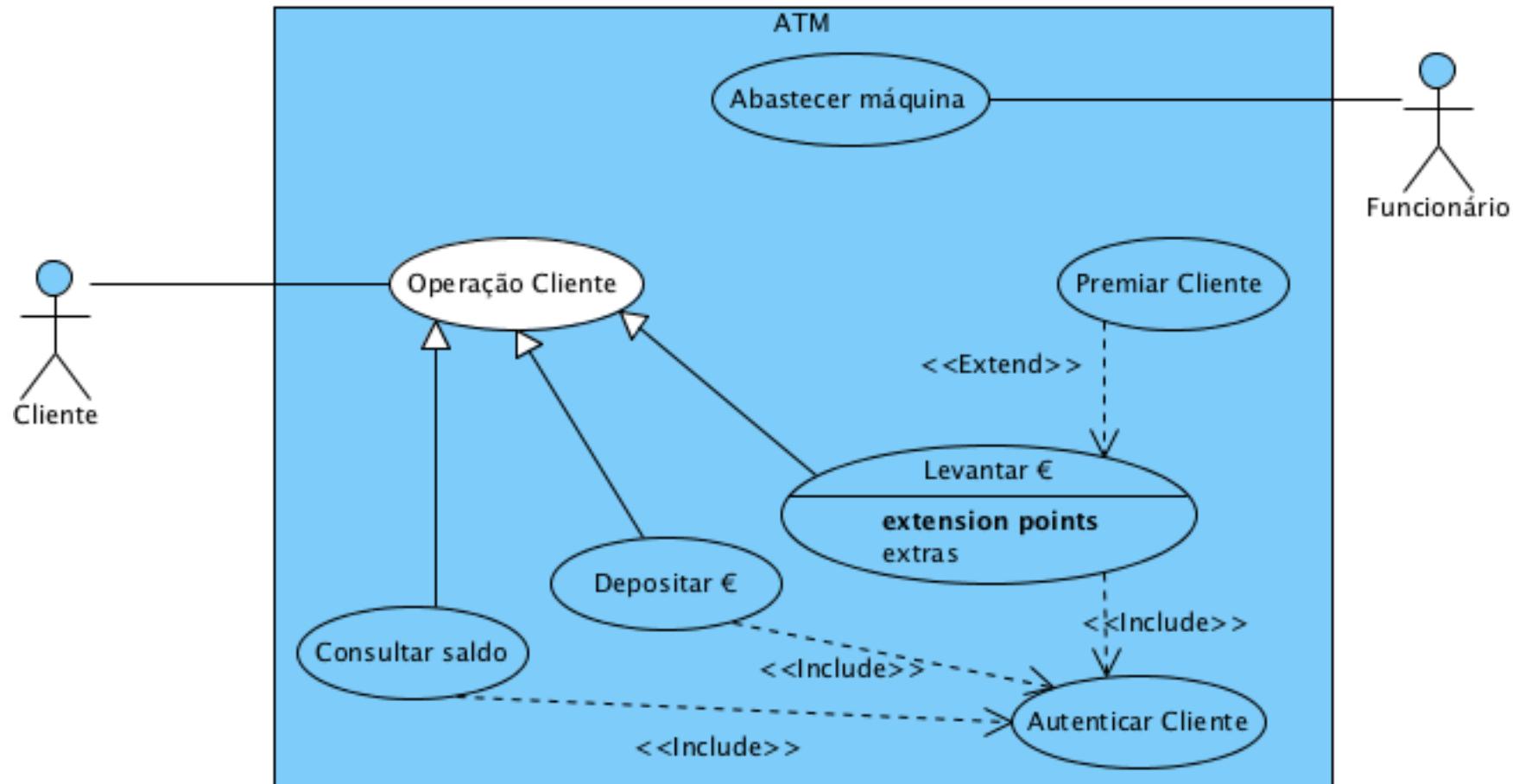
- Estratégia: utilizar extensões quando pretendemos reaproveitar/alterar um Use Case base já existente.
- Caso base deve ser um *use case* bem formado sem as extensões!
- Extensão pode não ser um *use case* bem formado por si só.

## Diagramas de UC - Generalização/Especialização



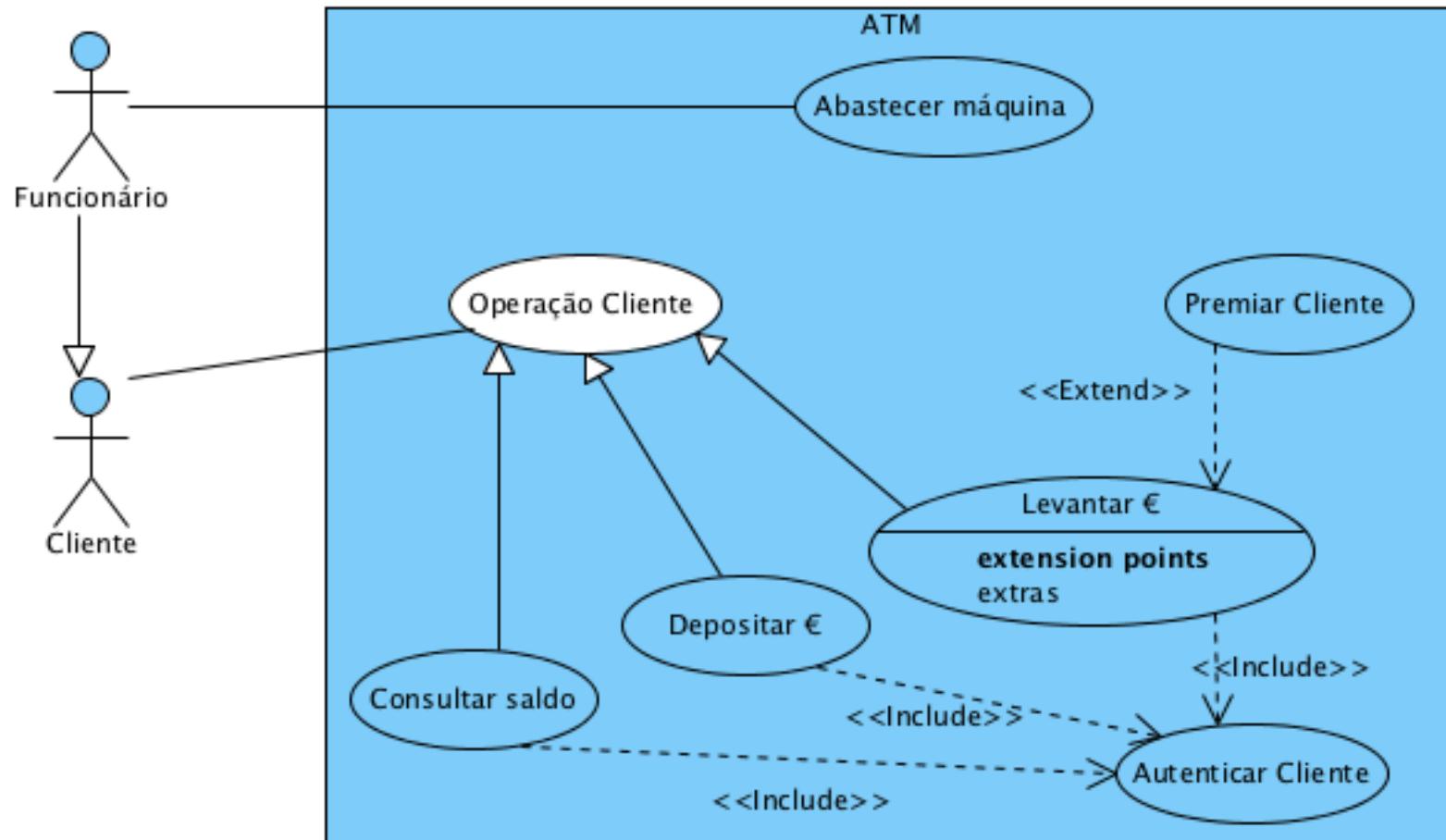
- Sub-elementos são casos particulares de super-elementos.
- Um sub-elemento pode ser utilizado onde quer que o super-elemento possa.
- No caso dos Use Case, útil organizar Use Cases por tipo.
- No caso dos Actores, útil para user profiling (definição de níveis de acesso).
- Nos exemplos apresentados:
  - Existem duas formas de fazer login.
  - O actor Admin pode realizar todos os *use cases* de Docente e Secretaria.

# Generalização de Use Cases



- O cliente pode realizar qualquer uma das operações.
- Notem que na verdade não simplificamos realmente o diagrama

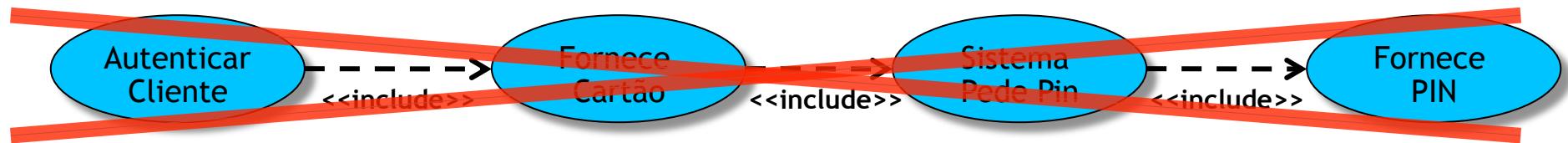
# Generalização de Actores



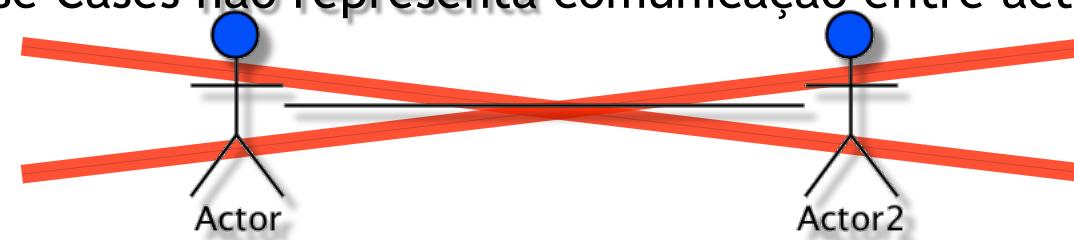
- Todo o que o cliente pode fazer, o Funcionário também pode.
- Fará sentido? O Funcionário acede pelo interior (quando vem cá fora, é Cliente?)

## Alguns aspectos a ter em atenção...

- Modelo de Use Cases não representa fluxo de dados



- Modelo de Use Cases não representa comunicação entre actores



- Modelo de Use Cases não representa comunicação entre use cases



- include, extends e generalização devem ser utilizados com moderação!



# Diagramas de Use Case

## Sumário:

- Especificação de Use Cases
  - Fluxo principal; fluxos alternativos; exceções
- Estruturação dos modelos
  - Dependências entre Use cases; Generalização
- Notas finais