

---

# Engenharia de Software

Análise e Especificação de Requisitos

**Luís Morgado**

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa  
Departamento de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores

---

# Especificação de Requisitos

---

*A especificação de requisitos* consiste na definição e documentação dos requisitos da solução a produzir, na forma de um ou mais documentos, os quais servem de base à posterior concepção, construção e verificação da solução

Inclui duas vertentes principais:

- **Especificação de requisitos funcionais**
  - Deve ser elaborada de modo a descrever as formas de utilizar o sistema para realizar os objectivos dos utilizadores
  - Pode ter diferentes graus de formalidade, por exemplo:
    - **Histórias de utilização**
    - **Casos de utilização**
- **Especificação suplementar**
  - Deve descrever os requisitos não funcionais, ou seja, os atributos e restrições que caracterizam a solução a produzir, ou outros aspectos da solução não incluídos na especificação de requisitos funcionais

# Especificação de Requisitos Funcionais

---

## Histórias de utilização:

- Forma de descrição dos **requisitos funcionais** de um sistema
  - Relacionam **actores** com **operações** para concretizar **objectivos**

*“O cliente chega à caixa com vários produtos para comprar. O funcionário utiliza o sistema de gestão de vendas para registar cada produto vendido. O sistema apresenta o valor de cada produto e o total num ecrã visível pelo cliente. O cliente realiza o pagamento, o qual é registado no sistema. O sistema actualiza o registo de mercadorias. O cliente recebe um recibo emitido pelo sistema e recolhe os produtos adquiridos.”*

# Especificação de Requisitos Funcionais

---

## Histórias de utilização

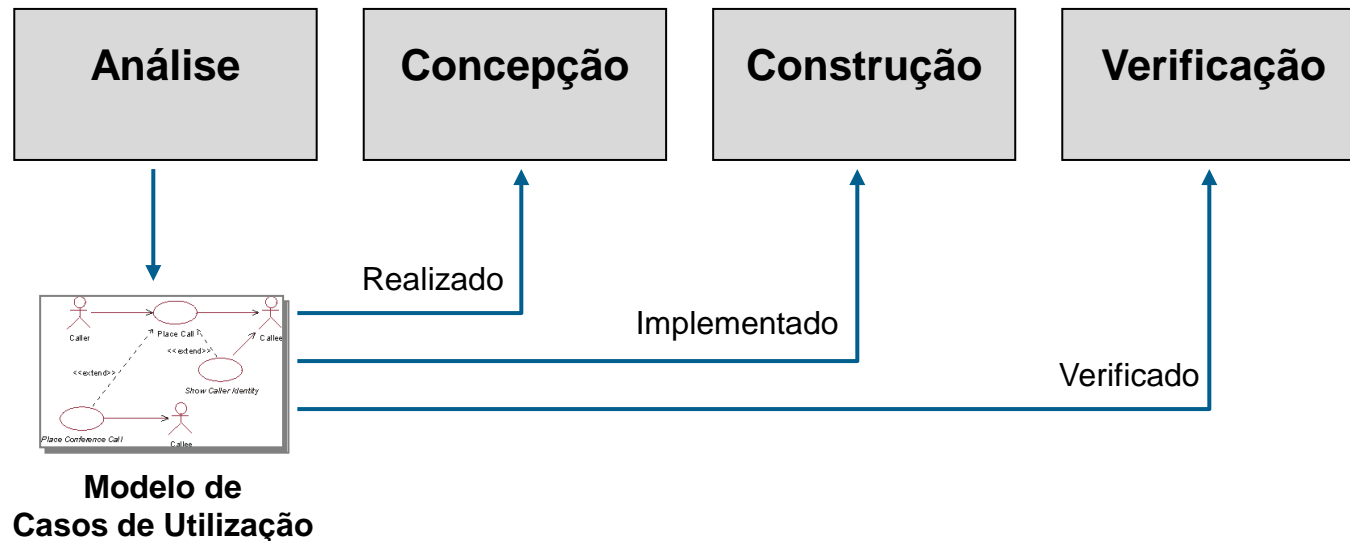
- O conceito de *história de utilização* (“*user story*”), é uma técnica de especificação de requisitos que consiste em descrever as funcionalidades de um sistema, de modo sucinto em linguagem natural, na forma de relatos de utilização do sistema na perspectiva dos utilizadores
- É uma forma de especificação de requisitos funcionais muito utilizada em processos de baixa formalidade, no sentido de tornar mais expedito o processo de desenvolvimento
- Tem como desvantagem a falta de sistematização dos aspectos da história, adiando para a fase de concepção da solução esse trabalho
- **Alternativa**
  - Especificação com base em *casos de utilização*

# **Especificação de Requisitos com base em Casos de Utilização**

---

- **Modelo de Casos de Utilização:**
  - Representa os **requisitos funcionais**
  - Elaborado na perspectiva dos utilizadores
- **Especificação suplementar:**
  - Requisitos **não funcionais**
  - Especificação suplementar de funcionalidades (opcional)

# Processo de Desenvolvimento Guiado por Casos de Utilização

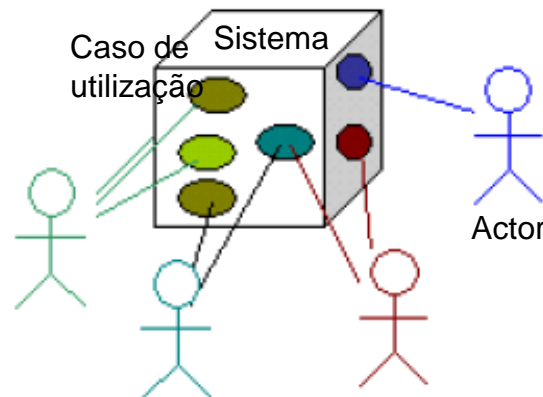


Os **casos de utilização** constituem um suporte do desenvolvimento de um sistema nas suas diferentes fases

# Casos de Utilização

## O conceito de caso de utilização:

- Um *caso de utilização* representa uma sequência de acções que um ou mais utilizadores realizam num sistema para obter um resultado particular [OMG, 1999]
- Um *caso de utilização* descreve formas de interagir com o sistema para **concretizar um determinado objectivo de um actor**



# Casos de Utilização

---

As sequências de acções que um caso de utilização representa são organizadas em *cenários*

- **Cenário:**
  - Sequência de acções em que um ou mais actores participam para realizar um seu objectivo

## Exemplo:

**Actores:** Cliente, Funcionário

**Objectivo:** Devolver produto

**Cenário:** O cliente chega ao balcão de atendimento com o produto a devolver. O funcionário utiliza o sistema de gestão de vendas para registar a devolução, ...

## Foco nos objectivos a realizar

- Os casos de Utilização descrevem cenários de interacção com o sistema para realizar os objectivos dos actores
- O *nome* do caso de utilização deve expressar o seu *objectivo*



# Exemplo de Caso de Utilização

---

**Nome:** Cancelar Encomenda

**Actores:** Cliente

**Cenário principal:**

1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente solicita o cancelamento de uma encomenda.
2. O cliente selecciona “procurar encomenda”.
3. O sistema solicita o nome do cliente.
4. O cliente indica o seu nome.
5. O sistema mostra a lista de encomendas do cliente.
6. O cliente selecciona uma encomenda da lista.
7. O sistema mostra a encomenda.
8. O sistema indica que o estado da encomenda é “confirmado”.
9. O cliente confirma o cancelamento da encomenda.
10. O sistema marca a encomenda como cancelada.
11. O sistema notifica o sistema de contabilidade para creditar a conta do cliente e o caso de utilização termina.

# Exemplo de Caso de Utilização

Um caso de utilização também pode ser organizado no formato de tabela para evidenciar as interacções entre actores e sistema

**Nome:** Cancelar Encomenda

**Actores:** Cliente

**Cenário principal:**

Cliente	Sistema
1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente solicita o cancelamento de uma encomenda.	
2. O cliente selecciona “procurar encomenda”.	
	3. O sistema solicita o nome do cliente.
4. O cliente indica o seu nome.	
	5. O sistema mostra a lista de encomendas do cliente.
6. O cliente selecciona uma encomenda da lista.	
	7. O sistema mostra a encomenda.
...	...

# Casos de Utilização

---

- Um caso de utilização é composto por um ou mais cenários, organizados sob a forma de um *cenário principal*, complementado se necessário por *cenários alternativos*
- **Cenário principal (fluxo normal de eventos)**
  - Descreve as interacções que ocorrem entre os actores e o sistema sem que ocorram erros ou situações excepcionais
  - Descreve o que acontece em condições ideais de modo a que o actor atinja o seu objectivo ao interagir com o sistema
- **Cenários alternativos**
  - Descrevem as interacções que ocorrem em caso de erros ou de situações excepcionais

# Exemplo de Caso de Utilização

---

**Nome:** Cronometrar

**Resumo:** Este caso de utilização permite ao utilizador cronometrar uma actividade.

**Actores:** Utilizador

**Pré-condições:** O sistema está em modo de cronómetro.

**Cenário principal:**

1. O caso de utilização inicia-se quando o utilizador pressiona o botão ADV estando o cronómetro parado.
2. O utilizador pressiona o botão FUNCTION (função *Reset*).
3. O sistema coloca todos os campos do cronómetro a zero.
4. O cronómetro inicia a contagem.
5. Após algum tempo o utilizador pressiona novamente o botão ADV.
6. O cronómetro pára e apresenta o resultado da contagem.
7. O utilizador observa o resultado da contagem e o caso de utilização termina.

**Cenário alternativo 1:**

1. No passo 1 do cenário principal o cronómetro já está em contagem.
2. O utilizador pressiona o botão ADV.
3. O cronómetro pára.
4. Ocorre o cenário principal.

# Especificação de Casos de Utilização

---

- A especificação de casos de utilização pode ser realizada com diferentes níveis de detalhe
- Na sua forma mais simples, um caso de utilização pode incluir apenas o *nome* e um *resumo* da forma de concretizar o objectivo correspondente
- Num nível de maior detalhe, pode incluir os seguintes elementos de especificação:
  - Nome do caso de utilização
  - Resumo do caso de utilização
  - Descrição dos actores que participam no caso de utilização
  - Pré-condições que devem ser garantidas para que o caso de utilização possa ser realizado
  - Cenário principal
  - Cenários alternativos
  - Pós-condições que devem ser garantidas após a realização do caso de utilização
  - Requisitos complementares
  - Informação adicional

# Especificação de Casos de Utilização

- Apenas o **nome** do caso de utilização
- **Nome + resumo sucinto** indicando o **objectivo**
- **Breve descrição** (poucas frases que **explicam o que acontece** no caso de utilização)
- **Descrição detalhada** do cenário principal e de cenários alternativos:
  - Formato
    - Uma coluna
    - Duas colunas (actores vs. sistema)

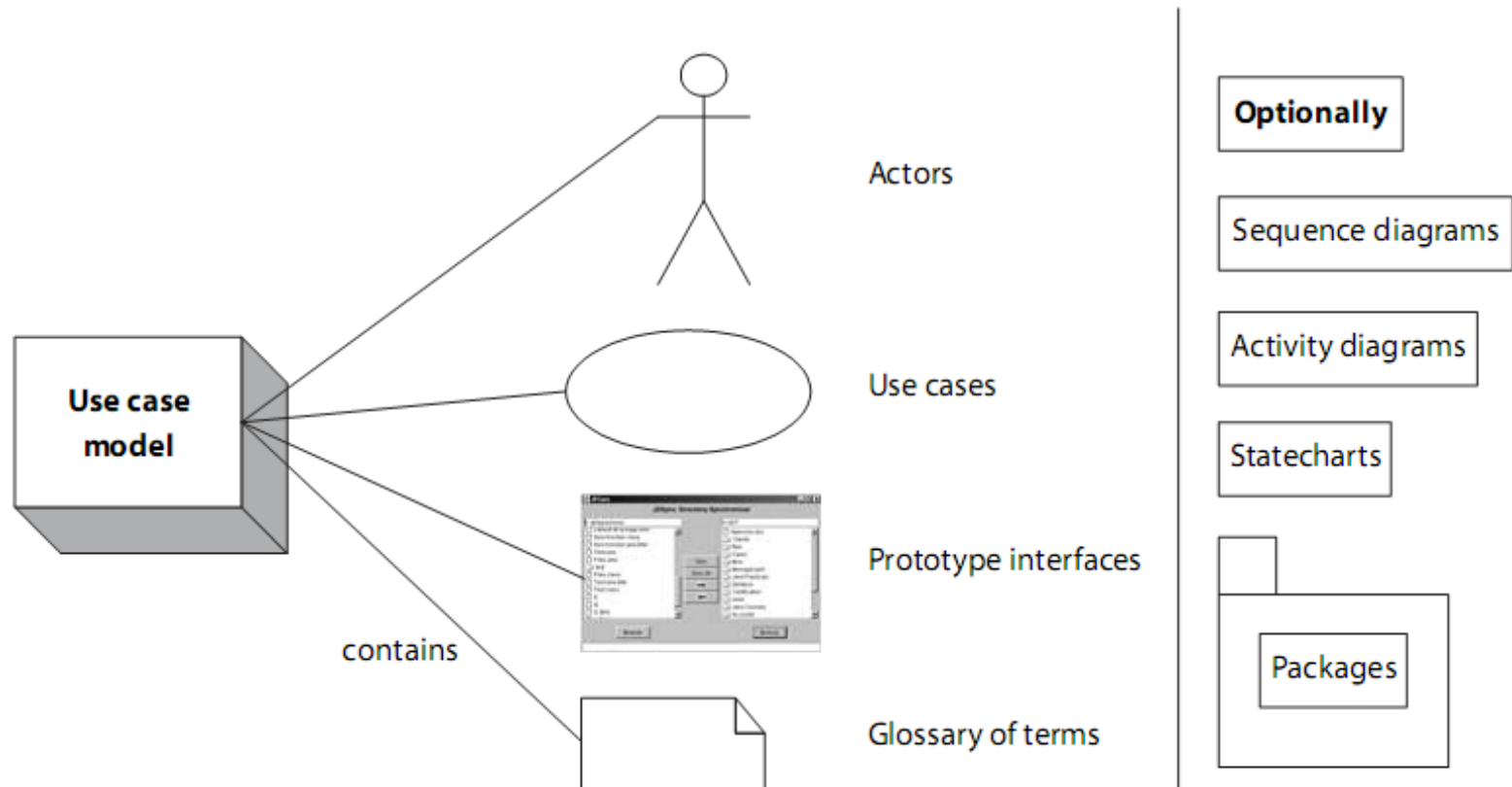
Simple

Grau de detalhe da descrição

Detalhado

# Modelo de Casos de Utilização

O *modelo de casos de utilização* consiste na especificação dos casos de utilização e num conjunto de artefactos que complementam a informação contida nos casos de utilização, nomeadamente, diagramas que relacionam actores e casos de utilização, ou que descrevem aspectos específicos das interações e actividades envolvidas, e protótipos gráficos de interfaces de utilização do sistema



[Hunt, 2003]

# Identificação de Casos de Utilização

---

## Abordagem do geral para o concreto (*top-down*)

- **Ponto de partida - o documento de visão**  
(ou uma descrição do problema):
  - Definição do domínio
  - Diagrama de contexto
- **Definir o âmbito (“fronteira”) do sistema**
- **Identificar participantes (actores)**
- **Identificar casos de utilização:**
  - Concretização de **objectivos dos actores**
  - Lidar com eventos relevantes para os actores



# Identificação de Casos de Utilização

---

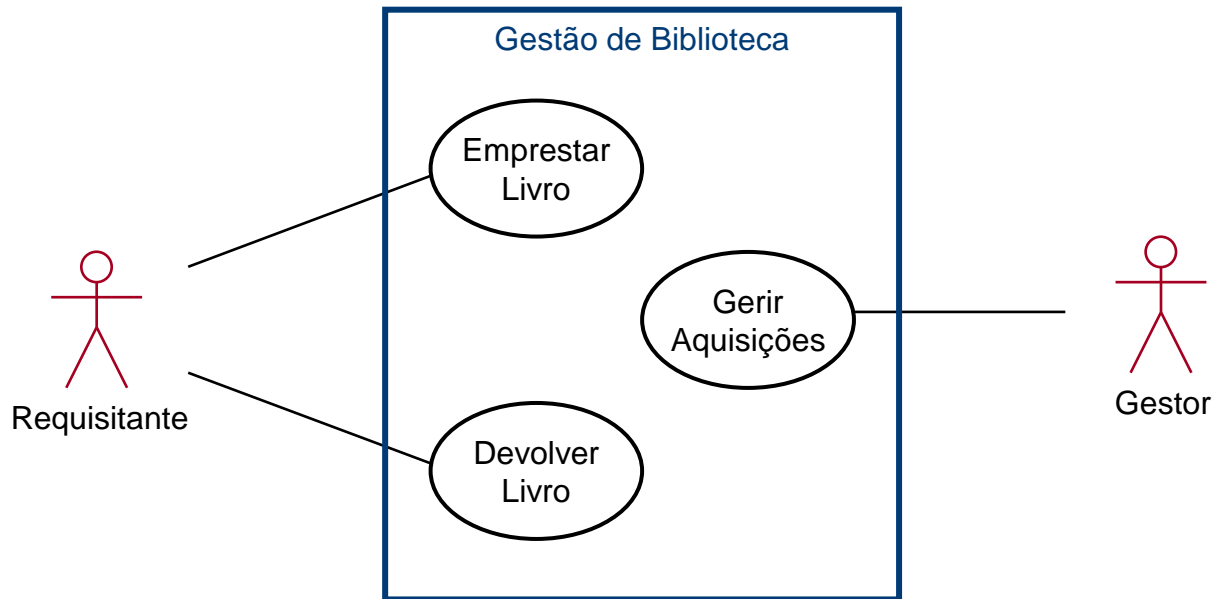
- **Definição de âmbito**

- Delimita o que é responsabilidade do sistema
  - O que pertence
  - O que não pertence
- Graficamente
  - Rectângulo que define o sistema
- Se é um objectivo que o sistema pode concretizar, pertence ao sistema (incluído no rectângulo)
- Caso contrário não é descrito

# Caso Prático

**A fronteira do sistema delimita o seu âmbito, separando-o e contextualizando-o em relação ao ambiente:**

- **Interior:** responsabilidades do sistema
- **Exterior:** actores que interactuam com o sistema



# Delimitar o âmbito dos casos de utilização

---

- Garantir que cada caso de utilização **aborda um único objectivo de um actor** e que **não é demasiado complexo**
- Garantir que os casos de utilização **não expressam funções básicas ou triviais**
  - Realizar uma acção não é um caso de utilização
- A identificação dos **eventos que originam e terminam** um caso de utilização é uma forma eficaz de delimitar o seu âmbito

# Nomes dos Casos de Utilização

---

- Os nomes dos casos de utilização são definidos na fase inicial do projecto:
  - Definição do âmbito do projecto
  - Elaboração de estimativas de custo e risco
- Resumem e indicam as funcionalidades a suportar pelo sistema
- Particularmente útil em projectos de média e grande dimensão, envolvendo múltiplas equipas a trabalhar em paralelo

# Caso Prático

---

## Descrição do problema:

A empresa xyz comercializa produtos de vários fornecedores.

Duas vezes por ano, esta empresa publica um catálogo de produtos, o qual é enviado por correio aos clientes actuais e a potenciais novos clientes.

Os clientes compram produtos através do envio por correio da lista de produtos em que estão interessados, em conjunto com o pagamento. A empresa xyz elabora as encomendas com os produtos solicitados e envia essas encomendas por correio para o endereço indicado pelos clientes.

O sistema de gestão de encomendas mantém informação acerca da encomenda desde a recepção do pedido até à entrega da encomenda.

A empresa xyz quer disponibilizar um serviço rápido. Pretende ser capaz de enviar as encomendas aos clientes pelos meios mais rápidos e eficientes possível, pelo que é espectável a utilização de diferentes empresas de entregas e de seguros de mercadoria.

Os clientes podem devolver produtos, o que em alguns casos está sujeito ao pagamento de uma comissão.

Considera-se que uma interface *Web* poderá ser interessante para alguns clientes.

# Caso Prático

---

- **Definição de âmbito:**
  - Gestão de encomendas
- **Identificação de participantes (Actores):**
  - Cliente
  - Operador de vendas
  - Caixeiro
  - Sistema de inventário
  - Sistema de contabilidade

# Caso Prático



# Caso Prático

---

- **Identificação de casos de utilização:**

- Objectivos do *Cliente*

- Realizar encomenda
    - Obter catálogo
    - Acompanhar encomenda
    - Cancelar encomenda
    - Devolver produto

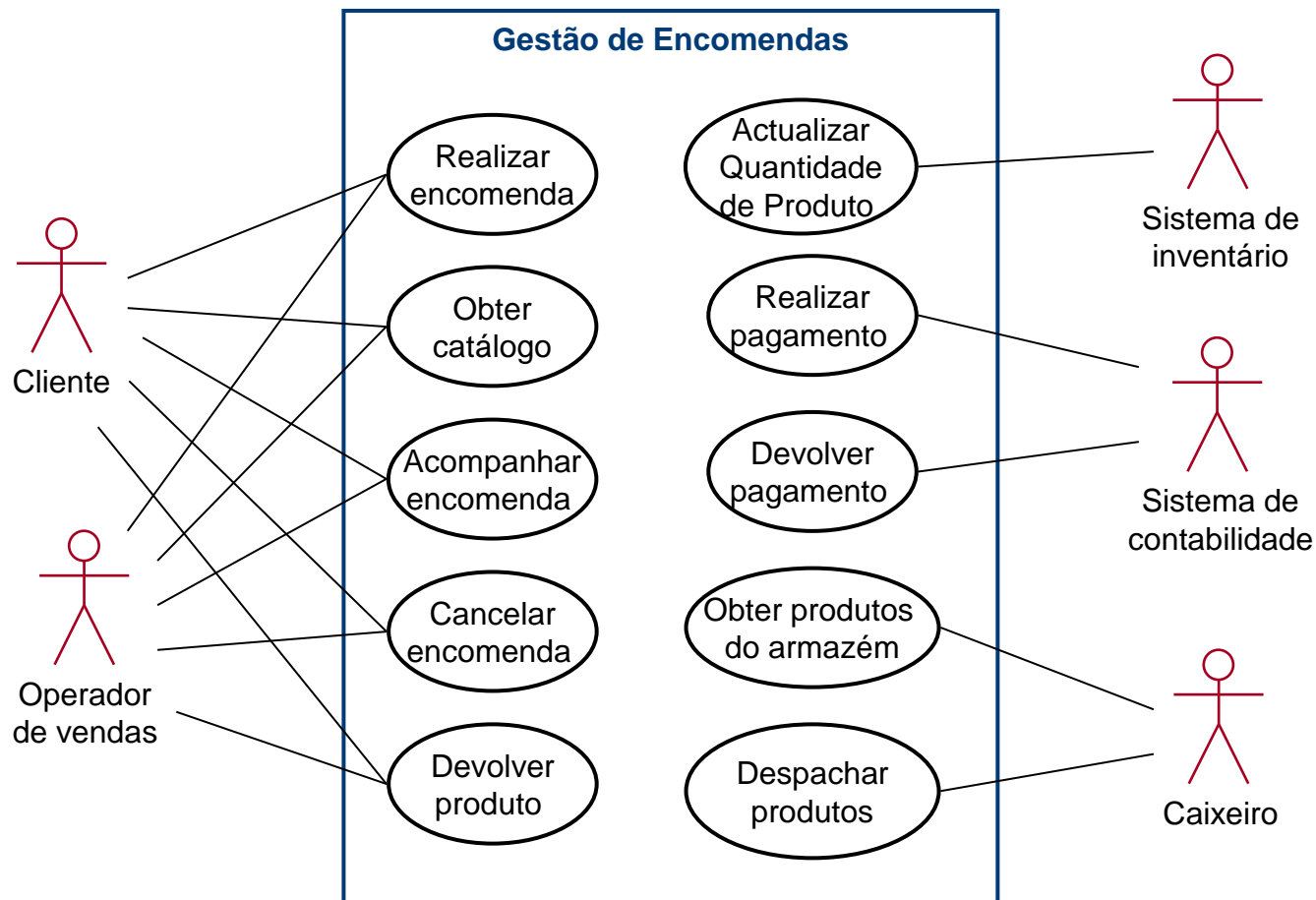
- Objectivos do Caixeiro

- Obter produtos do armazém
    - Despachar produtos

- ...



# Caso Prático

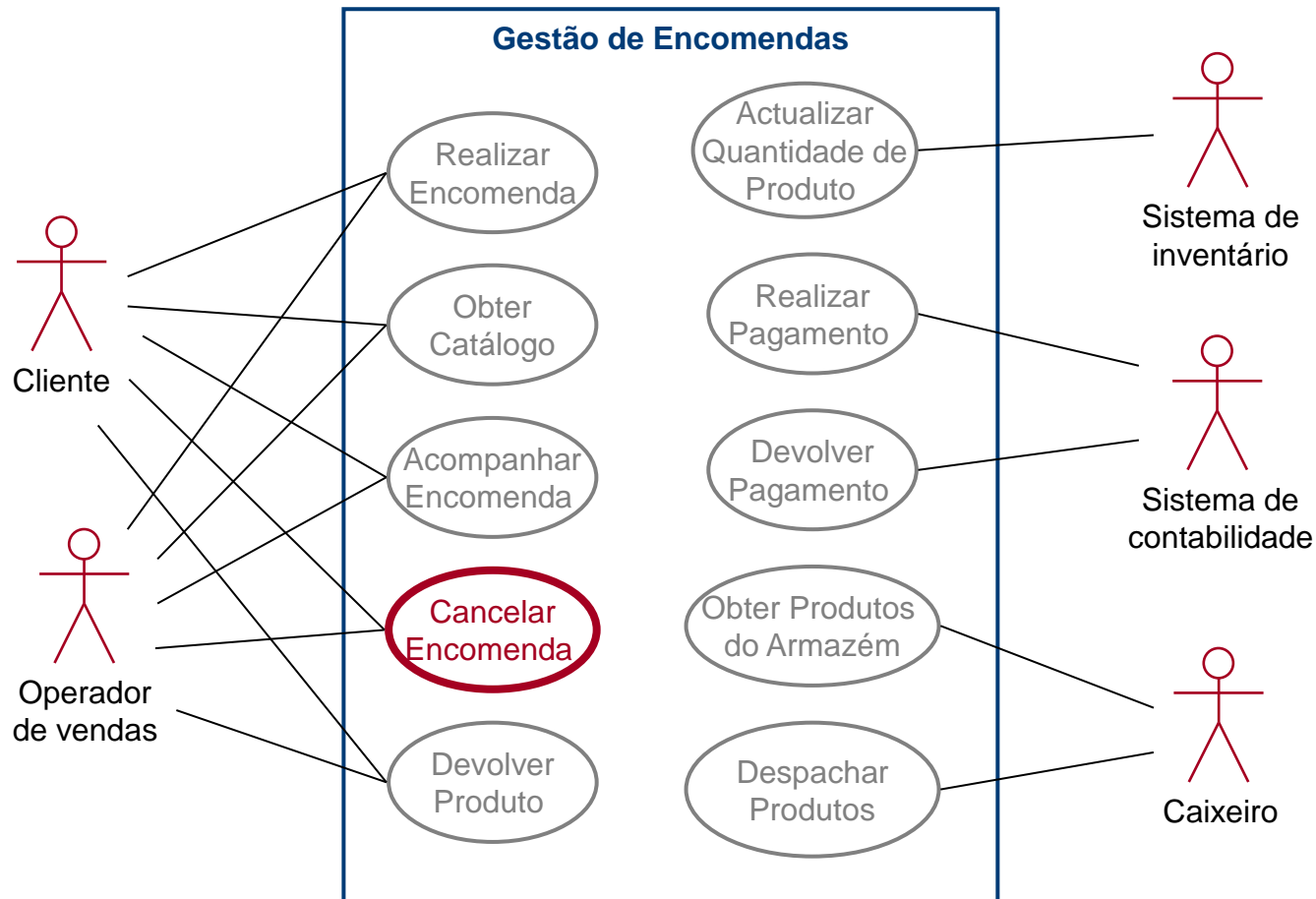


# Estruturação das Descrições de Casos de Utilização

---

- **Descrição de fluxos de eventos (cenários):**
  - Escolher um fluxo básico completo e descrevê-lo numa secção da descrição do caso de utilização (**cenário principal**)
  - De seguida descrever os restantes fluxos possíveis como **alternativas**, ou desvios, do fluxo principal:
    - Por vezes estas alternativas são suficientemente simples para serem explicadas junto com a descrição principal
- **O objectivo é tornar a descrição precisa mas simultaneamente fácil de ler e de compreender**

# Modelo de Casos de Utilização



**Detalhe de caso de utilização: Cancelar Encomenda**

# Modelo de Casos de Utilização

---

**Nome:** Cancelar Encomenda

**Actores:** Cliente

**Cenário principal:**

1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente solicita o cancelamento de uma encomenda.
2. O cliente selecciona “procurar encomenda”.
3. O sistema solicita o nome do cliente.
4. O cliente indica o seu nome.
5. O sistema mostra a lista de encomendas do cliente.
6. O cliente selecciona uma encomenda da lista.
7. O sistema mostra a encomenda.
8. O sistema indica que o estado da encomenda é “confirmado”.
9. O cliente confirma o cancelamento da encomenda.
10. O sistema marca a encomenda como cancelada.
11. O sistema notifica o sistema de contabilidade para creditar a conta do cliente e o caso de utilização termina.

# Modelo de Casos de Utilização

---

## Cancelar Encomenda:

### Cenário alternativo 1:

1. No passo 5 do cenário principal não existe utilizador com o nome indicado.
2. O sistema indica que o nome de utilizador não é válido e solicita confirmação para continuar.
3. O sistema aguarda confirmação do utilizador para continuar.
4. O caso de utilização continua no passo 3 do cenário principal.

**Especificação com  
cenário alternativo**

# Modelo de Casos de Utilização

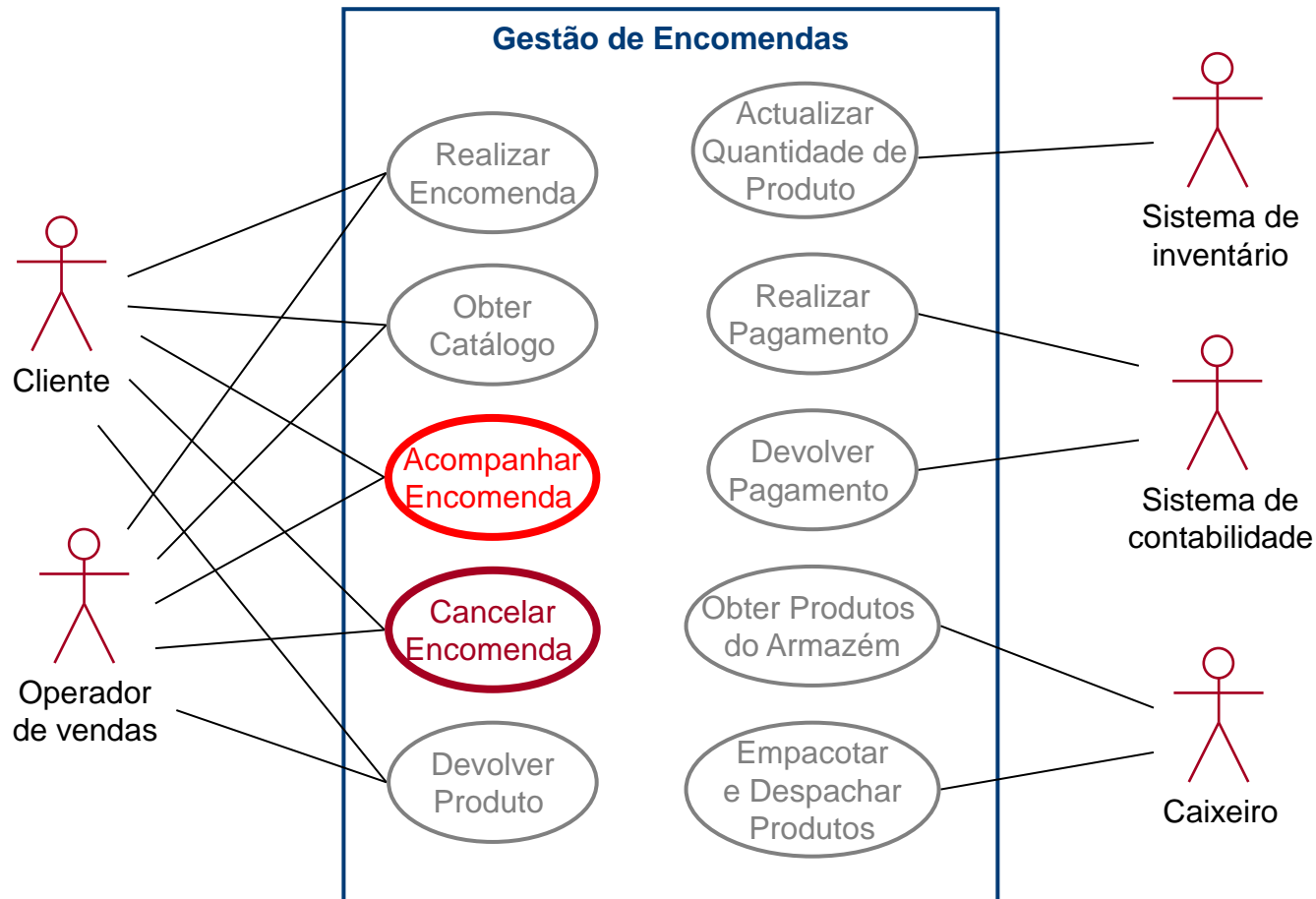
## Cancelar Encomenda:

1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente solicita o cancelamento de uma encomenda.
2. O cliente indica o nome do cliente ou a identificação da encomenda.
3. O cliente selecciona “procurar encomenda”.
4. Se o cliente indicou a identificação da encomenda:
  - a) O sistema mostra os dados da encomenda.
5. Se o cliente indicou o nome do cliente:
  - a) O sistema mostra a lista de encomendas do cliente.
  - b) O cliente selecciona uma encomenda da lista.
  - c) O sistema mostra a encomenda.
6. Se o estado da encomenda for “confirmado”:
  - a) O sistema marca a encomenda como cancelada.
  - b) O sistema notifica o sistema de contabilidade para creditar a conta do cliente e o caso de utilização termina.
7. Se a encomenda já foi enviada:
  - a) O sistema notifica o cliente da política de vendas da empresa e o caso de utilização termina.

### **Especificação condicional vs. Cenários alternativos**

Viável se alternativas são suficientemente simples para serem descritas junto com o cenário principal

# Modelo de Casos de Utilização



Os casos de utilização *Acompanhar Encomenda* e *Cancelar Encomenda* partilham um sub-fluxo referente à procura da encomenda, esse sub-fluxo pode ser isolado de modo a **evitar redundância** na descrição dos cenários respectivos

# Modelo de Casos de Utilização

## Cancelar Encomenda:

1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente solicita o cancelamento de uma encomenda.
2. **O cliente indica a identificação da encomenda ou o nome do cliente.**
3. **O cliente selecciona “procurar encomenda”.**
4. **Se o cliente indicou a identificação da encomenda:**
  - a) O sistema mostra os dados da encomenda.
5. **Se o cliente indicou o nome do cliente:**
  - a) O sistema mostra a lista de encomendas do cliente.
  - b) O cliente selecciona uma encomenda da lista.
  - c) O sistema mostra a encomenda.
6. Se o estado da encomenda for “confirmado”:
  - a) O sistema marca a encomenda como cancelada.
  - b) O sistema notifica o sistema de contabilidade para creditar a conta do cliente e o caso de utilização termina.
7. Se a encomenda já foi enviada:
  - a) O sistema notifica o cliente da política de vendas da empresa e o caso de utilização termina.

**Procurar Encomenda**



# Modelo de Casos de Utilização

---

## Procurar Encomenda:

1. O cliente indica a identificação da encomenda ou o nome do cliente.
2. O cliente selecciona “procurar encomenda”.
3. Se o cliente indicou a identificação da encomenda:
  - a) O sistema mostra os dados da encomenda e o caso de utilização termina.
4. Se o cliente indicou o nome do cliente:
  - a) O sistema mostra a lista de encomendas do cliente.
  - b) O cliente selecciona uma encomenda da lista.
  - c) O sistema mostra a encomenda e o caso de utilização termina.

# Modelo de Casos de Utilização

---

## Cancelar Encomenda:

1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente solicita o cancelamento de uma encomenda.
- 2. Incluir Procurar Encomenda.**
3. Se o estado da encomenda for “confirmado”:
  - a) O sistema marca a encomenda como cancelada.
  - b) O sistema notifica o sistema de contabilidade para creditar a conta do cliente e o caso de utilização termina.
4. Se a encomenda já foi enviada:
  - a) O sistema notifica o cliente da política de vendas da empresa e o caso de utilização termina.

# Diagramas de Casos de Utilização

Disponibilizam uma forma de representar graficamente relações entre casos de utilização, as quais têm por objectivo eliminar a redundância nas especificações, contribuindo para a sua simplificação e consistência, com base em três tipos de relações principais:

- **Inclusão**

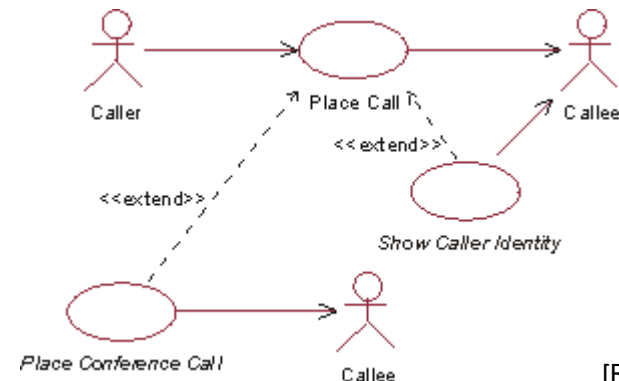
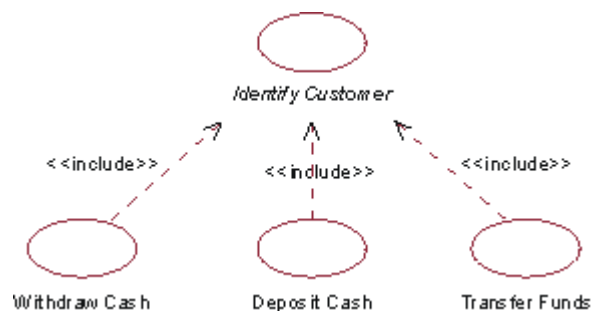
- Um caso de utilização inclui um fluxo parcial especificado num outro caso de utilização (caso de utilização *secundário*)

- **Extensão**

- Um caso de utilização possibilita uma variação ao seu fluxo especificada num outro caso de utilização

- **Generalização**

- Possibilita a especificação de casos de utilização que definem fluxos abstractos, de carácter geral, concretizados em casos de utilização especializados

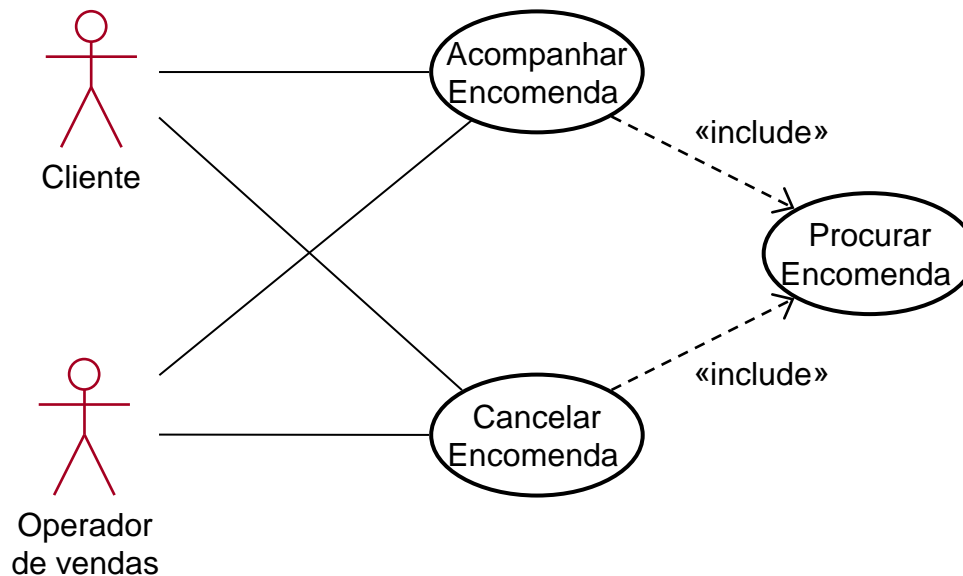


[RUP]

# Diagramas de Casos de Utilização

## Exemplo: relação de *Inclusão*

Os casos de utilização *Acompanhar Encomenda* e *Cancelar Encomenda* partilham um sub-fluxo referente à procura da encomenda, modularizado num caso de utilização secundário *Procurar Encomenda*



# Modelo de Casos de Utilização

---

## Realizar Encomenda:

1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente solicita a realização de uma encomenda.
2. O cliente indica o seu nome e morada.
3. O cliente indica a identificação dos produtos a comprar.
4. Por cada produto indicado:
  - a) O sistema mostra a descrição e preço do produto.
  - b) O sistema adiciona o preço do produto ao total.
5. O cliente introduz a informação do cartão de crédito para pagamento.
6. O cliente selecciona “Confirmar”.
7. O sistema verifica a informação, regista a encomenda como pendente, e encaminha a informação de pagamento para o sistema de contabilidade.
8. Quando o pagamento é confirmado, a encomenda é registada como confirmada, é retornada ao cliente uma identificação da encomenda e o caso de utilização termina.

**Como introduzir uma variante à funcionalidade especificada sem alterar o caso de utilização?**

# Modelo de Casos de Utilização

---

**Exemplo:**

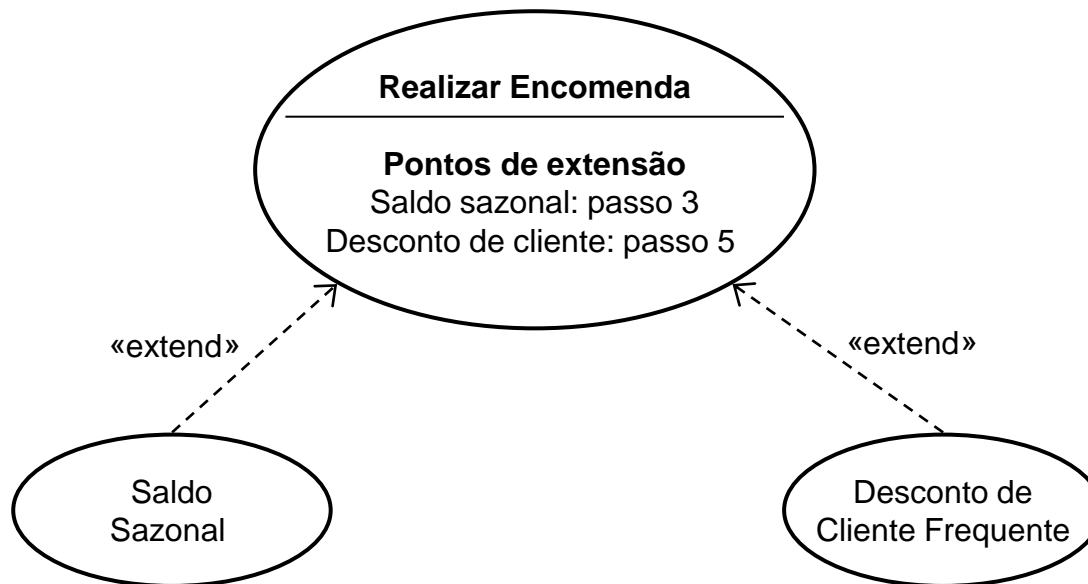
**O cliente pretende agora que ao realizar uma encomenda sejam tidos em conta:**

- Saldos sazonais!
- Descontos de cliente frequente!

**Alterar caso de utilização**  
***Realizar Encomenda ?***

# Diagramas de Casos de Utilização


## Relação de *Extensão*



Possibilita a especificação de casos de utilização com variações ao seu fluxo, especificadas noutros casos de utilização que estendem a funcionalidade do caso de utilização base

# Modelo de Casos de Utilização

## Realizar Encomenda:

1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente solicita a realização de uma encomenda.
  2. O cliente indica o seu nome e morada.
  3. **O cliente indica a identificação dos produtos a comprar.**
  4. Por cada produto indicado:
    - a) O sistema mostra a descrição e preço do produto.
    - b) O sistema adiciona o preço do produto ao total.
  5. **O cliente introduz a informação do cartão de crédito para pagamento.**
  6. O cliente selecciona “Confirmar”.
  7. O sistema verifica a informação, regista a encomenda como pendente, e encaminha a informação de pagamento para o sistema de contabilidade.
  8. Quando o pagamento é confirmado, a encomenda é registada como confirmada, é retornada ao cliente uma identificação da encomenda e o caso de utilização termina.
- 
- Pontos de extensão**



# Modelo de Casos de Utilização

---

## **Saldo Sazonal:**

1. O caso de utilização inicia-se quando o sistema obtém a indicação que o produto tem desconto.
2. O sistema mostra a indicação de produto em saldo.
3. O sistema calcula o valor do desconto multiplicando o preço original pelo desconto de saldo.
4. O sistema subtrai o valor do desconto ao total da encomenda e o caso de utilização termina.

## **Desconto de Cliente Frequente:**

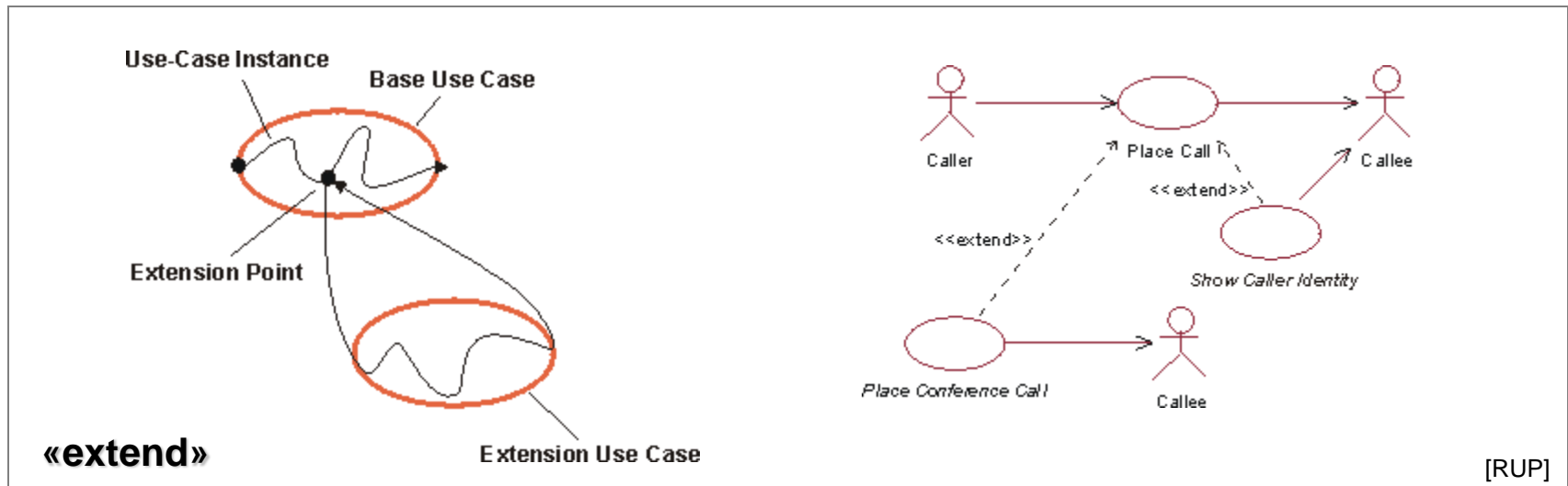
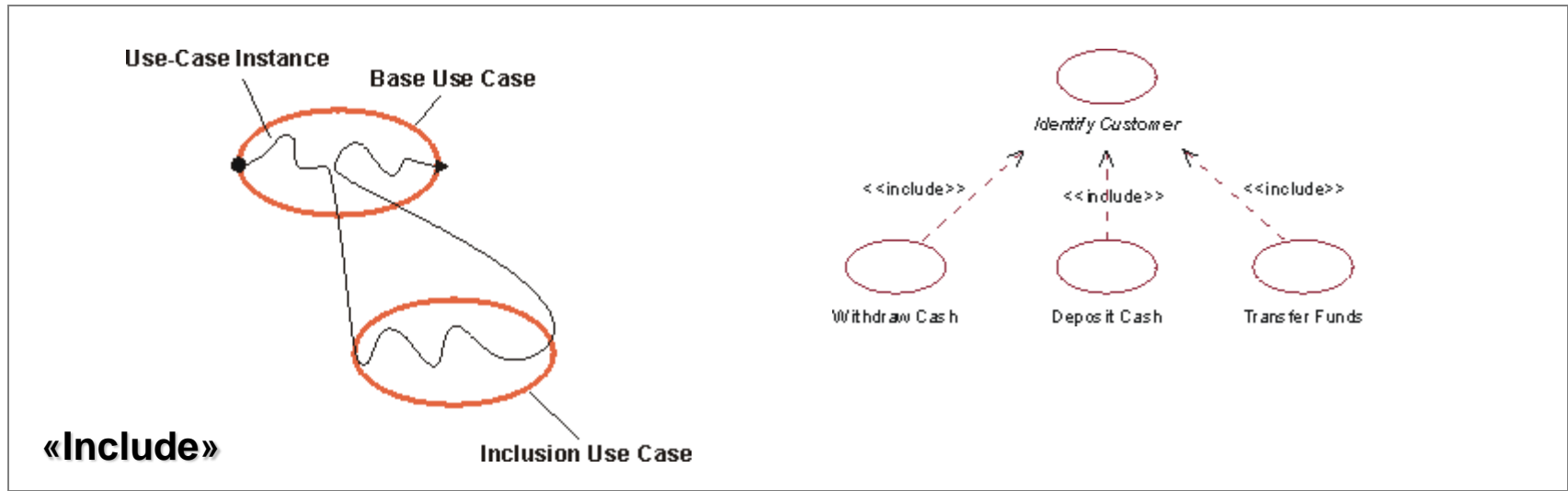
1. O caso de utilização inicia-se quando o sistema obtém a indicação de desconto de cliente frequente.
2. O sistema mostra a indicação de desconto de cliente frequente.
3. O sistema calcula o valor do desconto multiplicando o preço original pelo desconto de cliente frequente.
4. O sistema subtrai o valor do desconto ao total da encomenda e o caso de utilização termina.

# Diagramas de Casos de Utilização

---

- **Relação de extensão ( <<extend>> )**
  - **Relação opcional** entre dois casos de utilização
  - Extensão de comportamento
  - **Adiciona mais passos** aos passos já definidos no caso de utilização base
  - Ponto de extensão
    - **Local do caso de utilização base** onde o caso de utilização que estende pode ser considerado
  - Caso de utilização que estende depende do caso de utilização base (seta indica sentido da dependência)

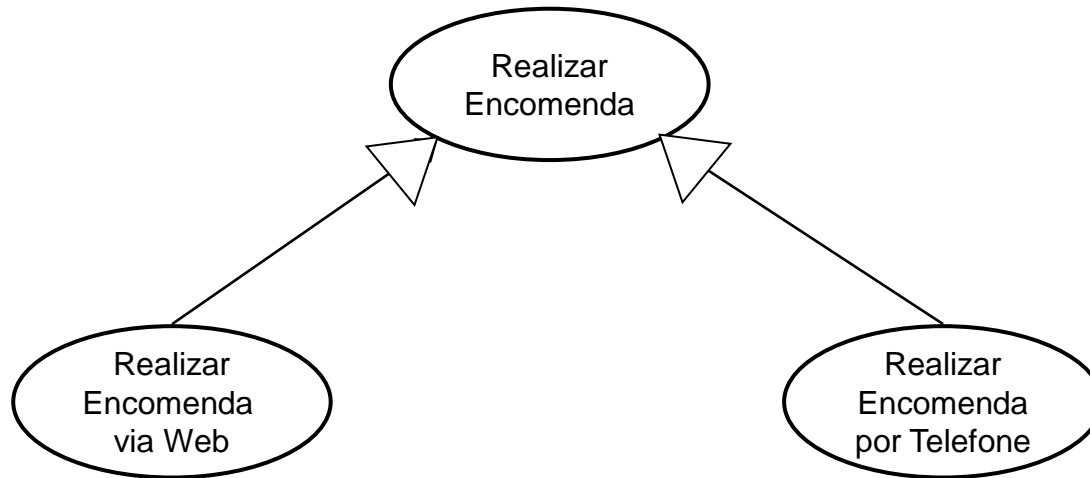
# Diagramas de Casos de Utilização



[RUP]

# Diagramas de Casos de Utilização

Relação de *Especialização/Generalização* :



Possibilita a especificação de casos de utilização que definem fluxos abstractos, de carácter geral, concretizados em casos de utilização especializados

# Modelo de Casos de Utilização

---

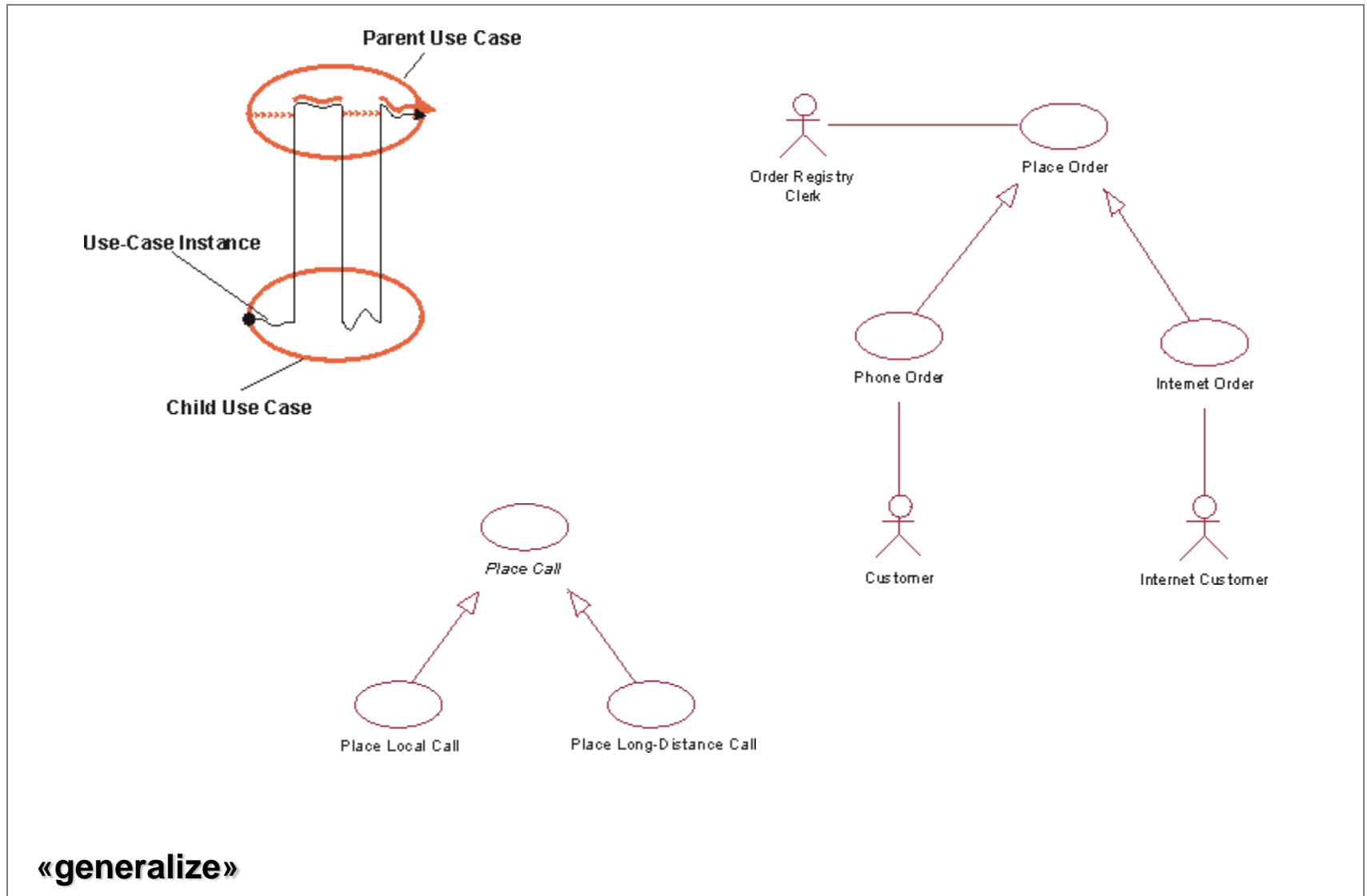
## **Realizar Encomenda:**

Este caso de utilização permite a um cliente indicar os produtos que quer comprar. Os dados necessários a este caso de utilização incluem o nome e morada do cliente, a lista de produtos a comprar e a informação de pagamento.

## **Realizar Encomenda por Telefone:**

1. O caso de utilização inicia-se quando o cliente entra em contacto telefónico com um operador de vendas da empresa XYZ.
2. O operador de vendas solicita o número do catálogo ao cliente e indica-o ao sistema
3. O sistema obtém o nome e morada do cliente da base de dados
4. ...

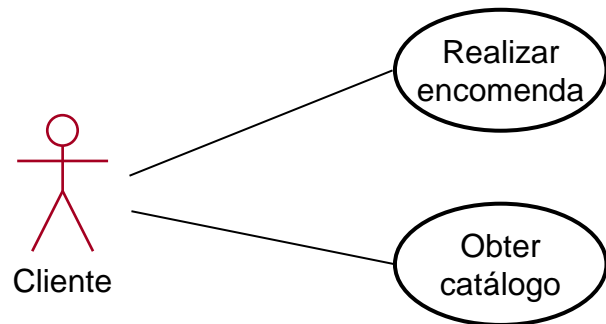
# Diagramas de Casos de Utilização



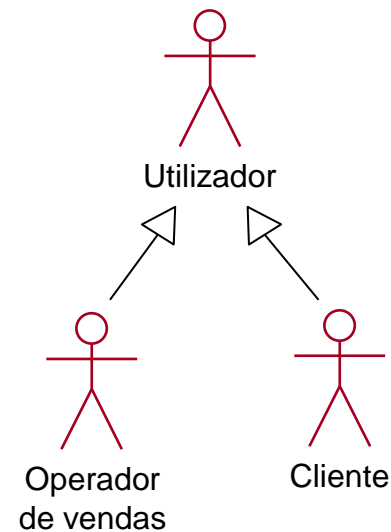
# Diagramas de Casos de Utilização

## Relações entre actores

- Participação em caso de utilização
- Generalização/Especialização

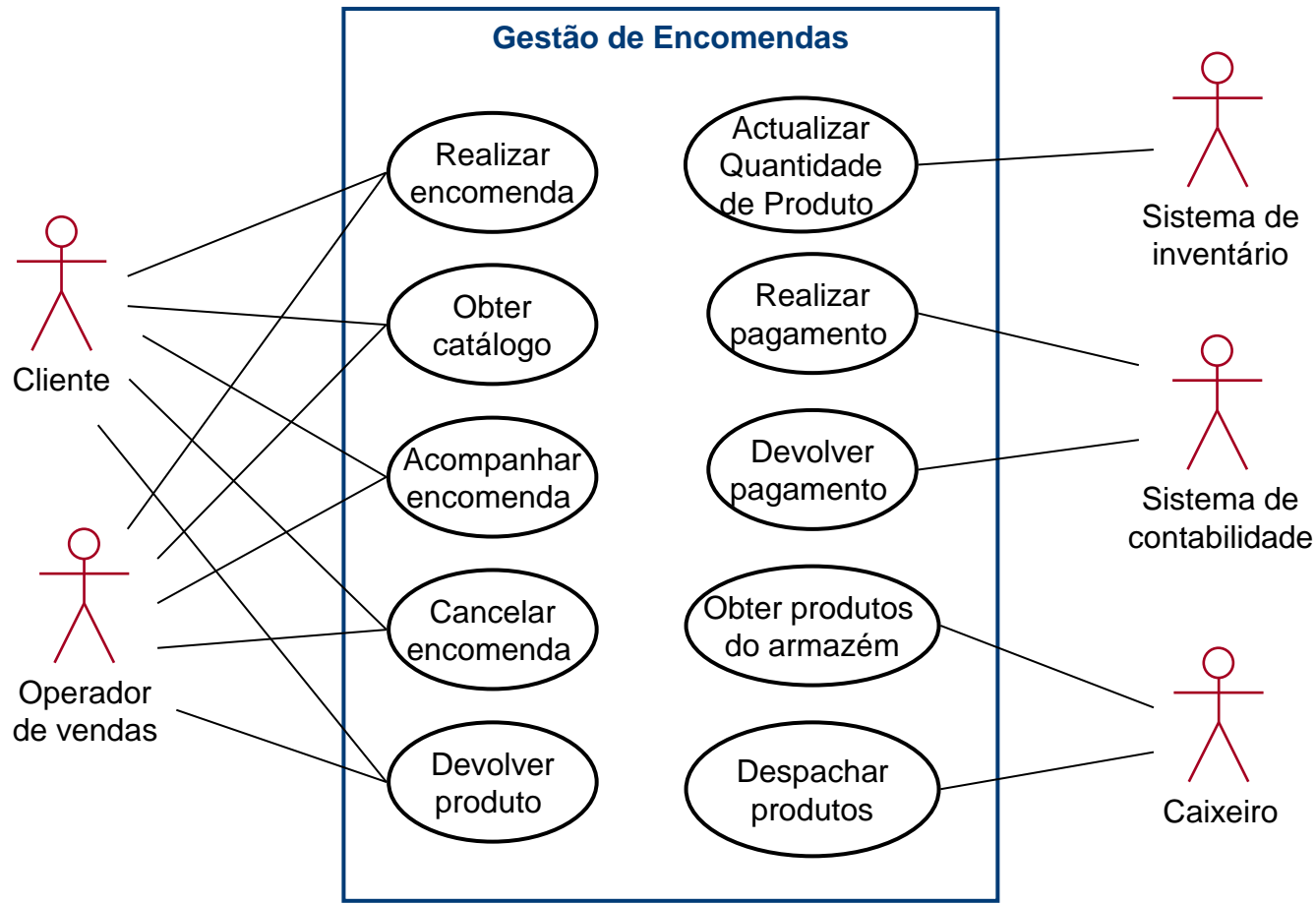


Participação



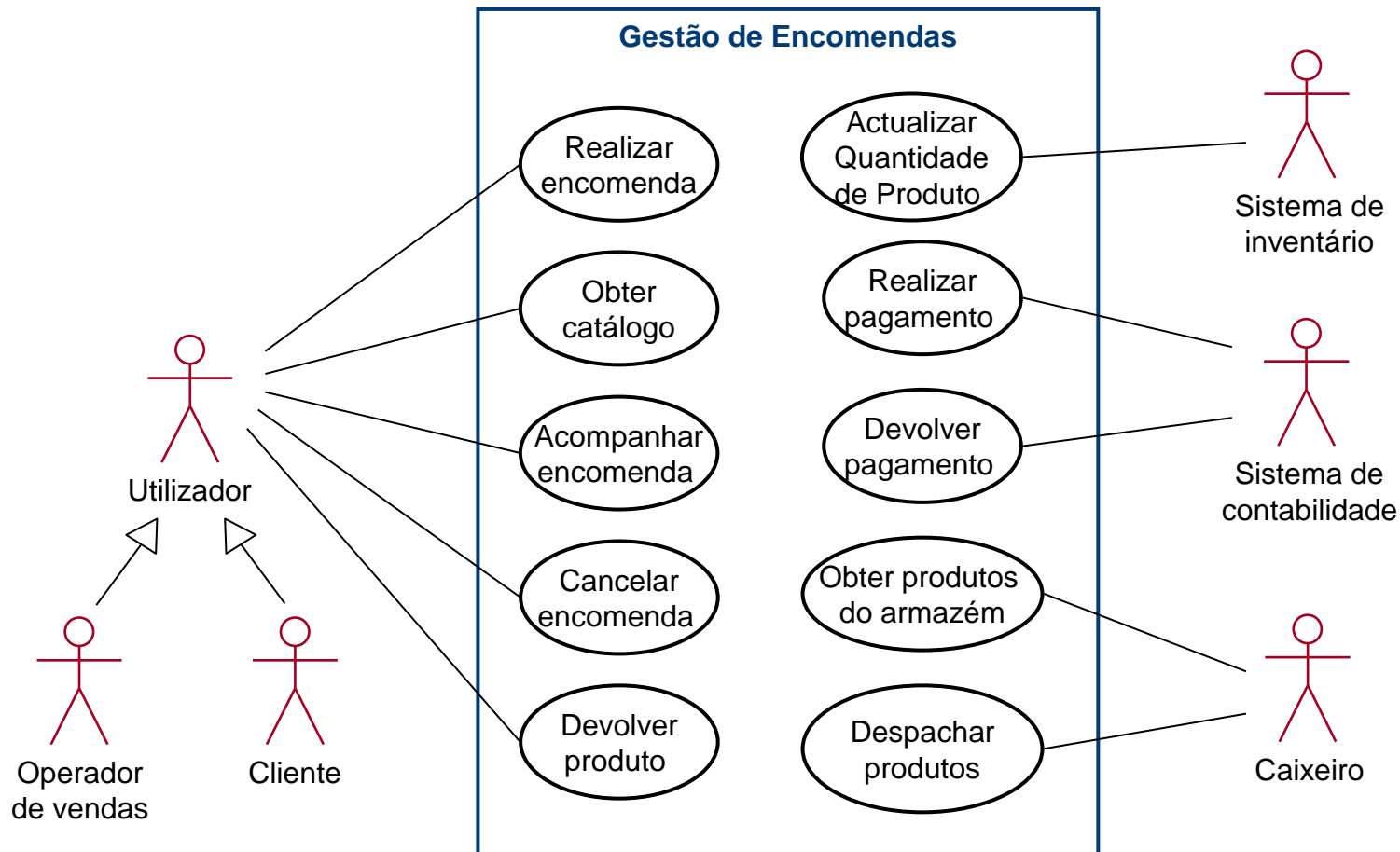
Generalização / Especialização

# Caso Prático





# Caso Prático



Simplificação do modelo de casos de utilização por eliminação de redundância com base na generalização de actores

# Especificação Suplementar

- A especificação suplementar descreve os atributos e restrições que caracterizam a solução a produzir, ou outros aspectos da solução não incluídos na especificação de casos de utilização
- Os requisitos da especificação suplementar devem estar adequadamente identificados para referência, nomeadamente, na relação com a especificação de casos de utilização

## Exemplo:

### **Cenário alternativo 1:**

1. No passo 1 do cenário principal o sistema está em modo relógio mas não está no modo pretendido.
2. O utilizador pressiona o botão MODE as vezes necessárias para colocar o sistema no modo pretendido (**ver requisito R7**).
3. O utilizador observa a informação e o caso de utilização termina.

# Especificação Suplementar

## Exemplo: *Simulador Relógio-Agenda*

Ref.	Descrição	Categoria
R1	O cronómetro deve ter uma resolução de 10 [ms].	Obrigatório
R2	Os campos do relógio (hora e data) admitem as seguintes gamas de valores:	Obrigatório
R2.1	Hora: 0-23	Obrigatório
R2.2	Minutos: 0-59	Obrigatório
R2.3	Segundos: 0-59	Obrigatório
R2.4	Dia: 1-31	Obrigatório
R2.5	Mês: 1-12	Obrigatório
R2.6	Ano: 0-99	Obrigatório
R3	Os campos do cronómetro admitem as seguintes gamas de valores:	Obrigatório
R3.1	Hora: 0-99	Obrigatório
R3.2	Minutos: 0-59	Obrigatório
R3.3	Segundos: 0-59	Obrigatório
R3.4	Centésimos de segundo: 0-99	Obrigatório

# Especificação Suplementar

## Exemplo: *Simulador Relógio-Agenda*

Ref.	Descrição	Categoria
R4	Todos os campos do relógio nos três modos (hora, data e cronómetro), devem ser apresentados com dois dígitos.	Obrigatório
R5	O incremento dos campos é feito dentro dos limites respectivos, com retorno ao valor inicial após o valor máximo.	Obrigatório
R6	No incremento da data deve ser tido em conta o facto do ano poder ser bissexto.	Opcional
R7	A comutação entre os modos do relógio ocorre de acordo com a seguinte sequência cíclica: Hora ⇒ Data ⇒ Cronómetro	Obrigatório
R8	Na comutação de modo devem verificar-se os seguintes requisitos:	Obrigatório
R8.1	Deve ser possível mudar de modo estando o cronómetro em operação, devendo essa operação ser mantida mesmo quando o cronómetro não está visível.	Obrigatório
R8.2	Nos modos hora, data e agenda a mudança de modo resulta no reinício do modo actual.	Obrigatório

# Bibliografia

---

[Sommerville, 2010]

Ian Sommerville, *Software Engineering*, Addison-Wesley, 2010.

[Pressman, 2003]

Roger Pressman, *Software Engineering: a Practitioner's Approach*, McGraw-Hill, 2003.

[Leffingwell & Widrig , 1999]

Dean Leffingwell, Don Widrig, *Managing Software Requirements*, Addison Wesley, 1999.