

# DIAGRAMA DE CASOS DE USO PERSPECTIVA CONCEITUAL 2ª PARTE

- RELACIONAMENTOS ENTRE CASOS DE USO
  - EXTENSÃO (EXTEND)
  - INCLUSÃO (INCLUDE)
  - GENERALIZAÇÃO
  
- GENERALIZAÇÃO DE ATORES
  
- ORGANIZANDO OS CASOS DE USO EM PACOTES
  
- ELABORANDO O DIAGRAMA
  
- NOTAÇÕES ALTERNATIVAS

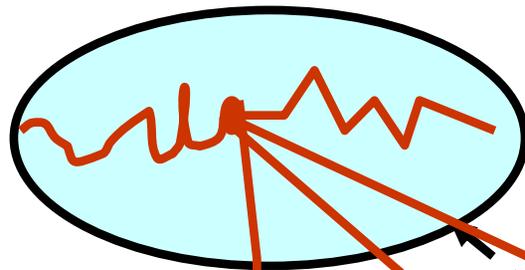
## I. RELACIONAMENTOS ENTRE CASOS DE USO

- EXTENSÃO (EXTEND)
- INCLUSÃO (INCLUDE)
- GENERALIZAÇÃO

## I.1 Relacionamento de Extensão (extend)

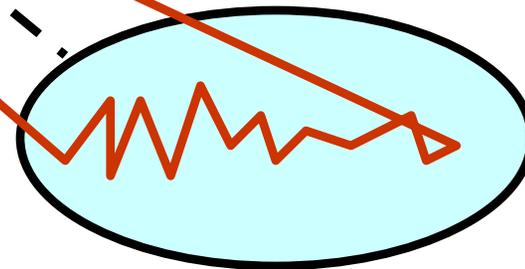
Utilizamos extensões quando há variações de comportamentos normais e desejamos utilizar uma maneira mais formal que os cenários para indicar essas variações e o ponto em elas ocorrem no caso de uso.

**Caso de uso Base**



**Ponto de Extensão**

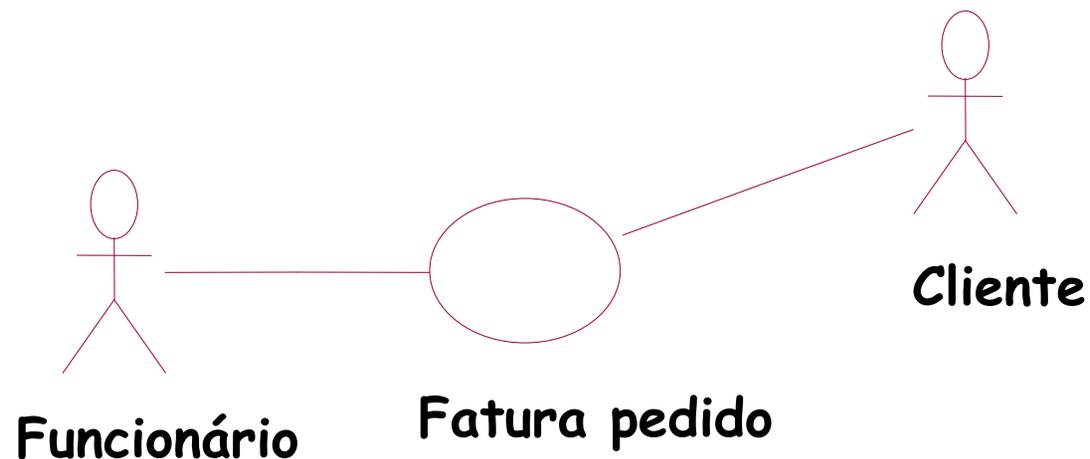
**<<extend>>**



**Caso de Uso Extensão**

## Exemplo utilizando cenários:

A variação de comportamento normal pode ser observada no cenário Atraso na entrega de um item do pedido do caso de uso Fatura pedido



## Fatura pedido

*Cenário principal: faturamento de pelo menos um item do pedido*

1. Funcionário seleciona um pedido que não tenha sido integralmente atendido (faturado)
2. Sistema verifica a quantidade pendente ( $\text{quantidadePedida} - \text{quantidadeAtendidaTotal}$ ) de cada item
3. Sistema cria uma fatura com o número da fatura, a data de emissão, a data limite de pagamento e a quantidade de cada item.
4. Sistema emite a fatura que deverá ser encaminhada ao cliente juntamente com os livros. A fatura deverá conter:
  - Número da fatura
  - Número do pedido
  - Data de emissão
  - Data de vencimento
  - Para cada item: a quantidade e o preço unitário cobrado
  - Preço total

*Obs:*

- *A quantidade faturada de cada item está limitada ao que há em estoque. Caso não possa ser feito um atendimento completo neste momento, mais adiante, logo que haja o item em estoque, será criada uma nova fatura.*
- *Uma fatura faz referência a um e apenas um pedido. No entanto ela pode estar atendendo apenas parcialmente àquele pedido.*

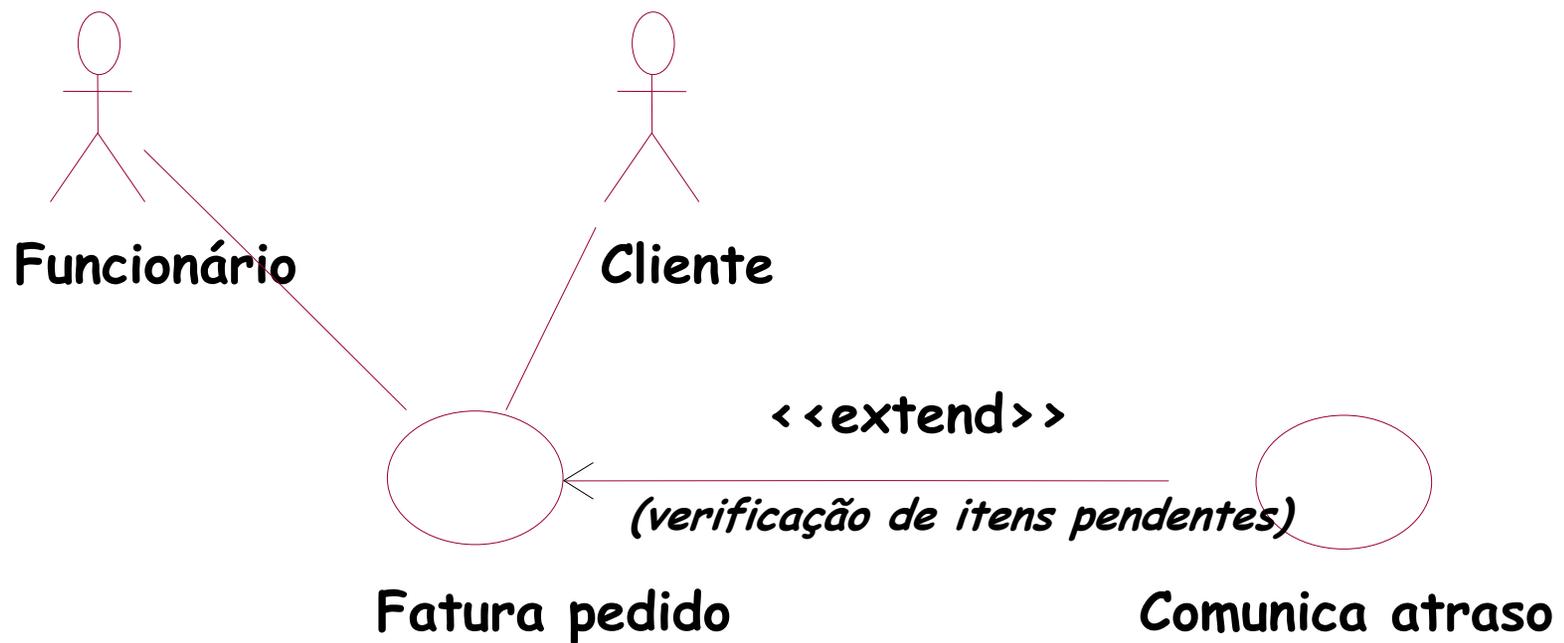
*Cenário alternativo: Atraso, sem previsão de entrega, de um ou mais itens do pedido*

2.

- Sistema verifica a quantidade pendente ( $\text{quantidadePedida} - \text{quantidadeAtendidaTotal}$ ) de cada item.
- Sistema verifica que um ou mais itens pedidos não poderão ser entregues e que não há previsão de entrega.
- Sistema comunica ao cliente descrevendo o número do pedido e os itens para os quais não há previsão de entrega.

Continua a partir do passo 3.

## Solução utilizando extensão:



## Explicando o diagrama criado:

- É criado um caso de uso B e estabelecido um relacionamento entre o caso de uso original A e este novo, que representa a extensão.
- Este relacionamento é representado através de uma associação com *estereótipo* extend.



- Na descrição do caso de uso original (A) deve ser indicado o ponto de extensão e o caso de uso estendido (B) irá acrescentar um comportamento adicional exatamente neste ponto.

### Estereótipo

- Um recurso da UML que permite estender a linguagem.
- Possibilita a criação de novos elementos derivados de outros já existentes.

## Fatura pedido

*Cenário principal: faturamento de pelo menos um item do pedido*

1. Funcionário seleciona um pedido que não tenha sido integralmente atendido (faturado)
2. Sistema verifica a quantidade pendente ( $\text{quantidadePedida} - \text{quantidadeAtendidaTotal}$ ) de cada item (*Extend - Comunica atraso*)
3. Sistema cria uma fatura com o número da fatura, a data de emissão, a data limite de pagamento e a quantidade de cada item.
4. Sistema emite a fatura que deverá ser encaminhada ao cliente juntamente com os livros. A fatura deverá conter:
  - Número da fatura
  - Número do pedido
  - Data de emissão
  - Data de vencimento
  - Para cada item: a quantidade e o preço unitário cobrado
  - Preço total

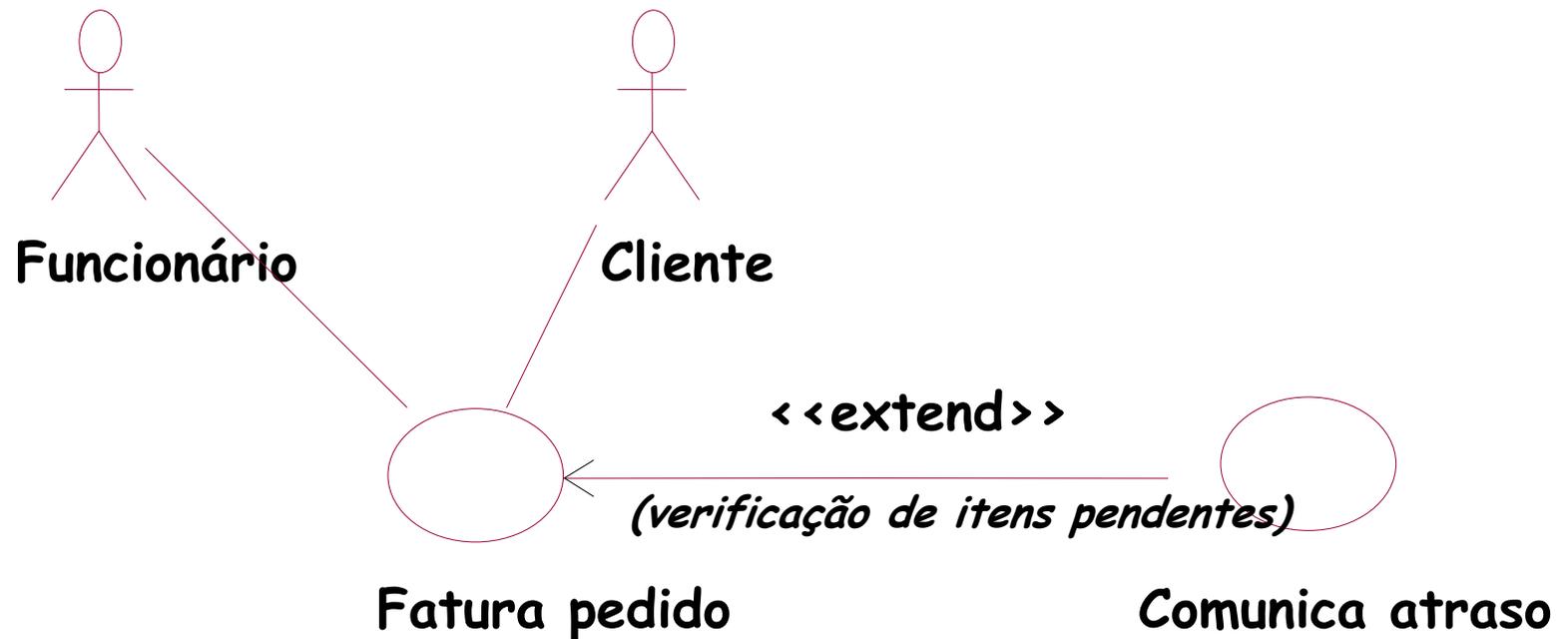
*Obs:*

- *A quantidade faturada de cada item (livro) está limitada ao que há em estoque. Caso não possa ser feito um atendimento completo neste momento, mais adiante, logo que haja o item em estoque, será criada uma nova fatura.*
- *Uma fatura faz referência a um e apenas um pedido. No entanto ela pode estar atendendo apenas parcialmente àquele pedido.*

## Comunica atraso

- Sistema verifica que um ou mais itens pedidos não poderão ser entregues e que não há previsão de entrega.
- Sistema comunica ao cliente o atraso descrevendo o número do pedido e os itens para os quais não há previsão de entrega.

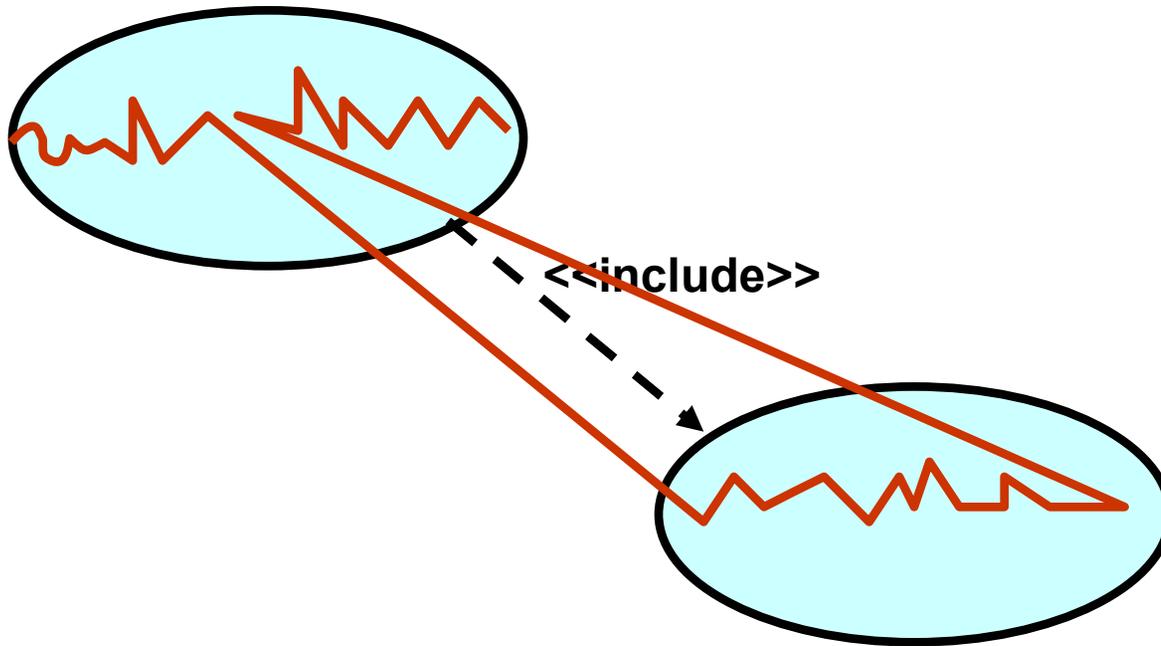
- Como um caso de uso pode ter vários pontos de extensão devemos indicar em cada associação o ponto de extensão referenciado.



## I.2 Relacionamento de Inclusão (include)

Utilizamos relacionamentos de inclusão quando há comportamentos similares em dois ou mais casos de uso e não desejamos repetir a descrição desses comportamentos.

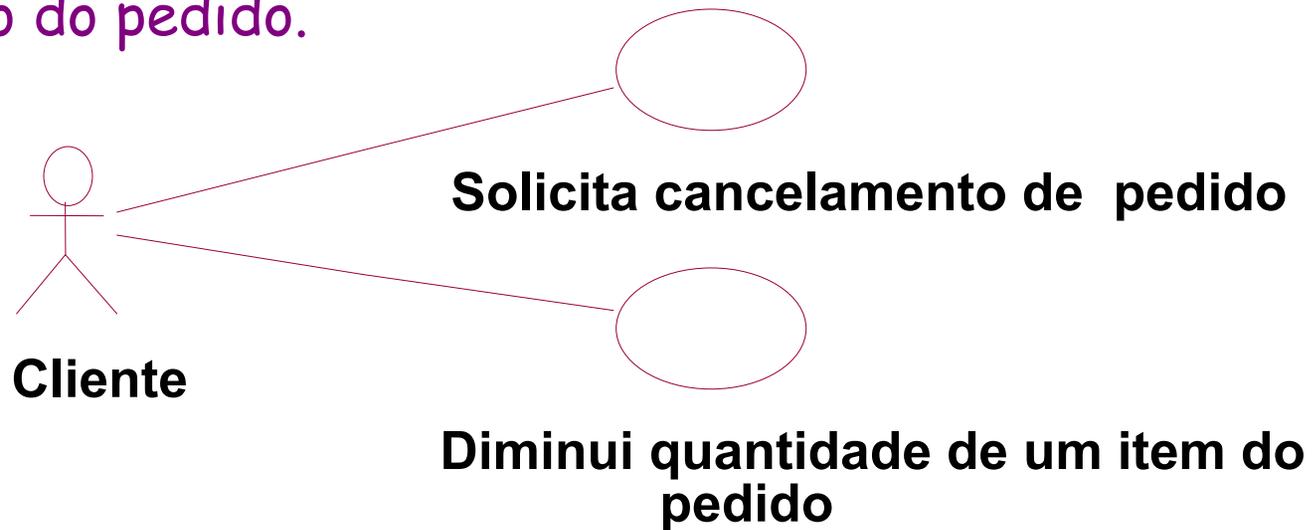
**Caso de uso Base**



**Caso de Uso Inclusão**

## Exemplo sem inclusão:

Diminui quantidade de um item do pedido e Solicita cancelamento de pedido são dois casos de uso em que podemos observar que um comportamento é repetido: **a validação do número do pedido.**



## Diminui quantidade de um item do pedido

### *Cenário principal: Quantidade diminuída*

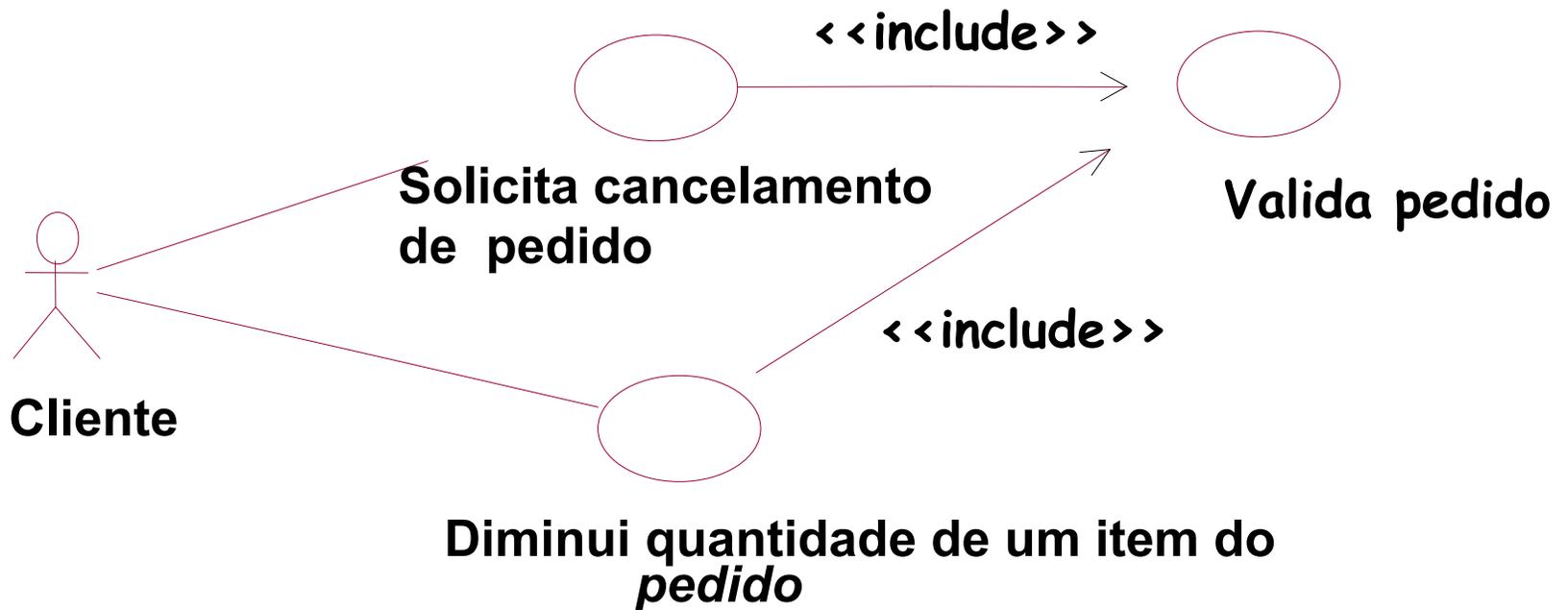
1. Cliente informa seu código
2. Sistema valida código
3. Cliente informa número do pedido
4. Sistema verifica a existência do número do pedido
5. Sistema envia ao cliente os dados relativos a seu pedido:
  - a lista dos itens pedidos com quantidade e preço unitário de cada item e o preço total do pedido
  - a lista das faturas emitidas contendo para cada fatura:
    - Número da fatura
    - Número do pedido
    - Data de emissão
    - Data de vencimento
    - Para cada item: a quantidade e o preço unitário
    - Preço total
6. Cliente informa o item a ser reduzido
7. Sistema apresenta ao cliente a quantidade pendente (quantidade pedida - quantidade faturada)
8. Cliente informa a nova quantidade (no máximo a quantidade pendente)
9. Sistema armazena a nova quantidade
10. Sistema envia ao cliente a confirmação da alteração realizada

## Solicita cancelamento de pedido

*Cenário principal: Pedido cancelado por não haver fatura emitida*

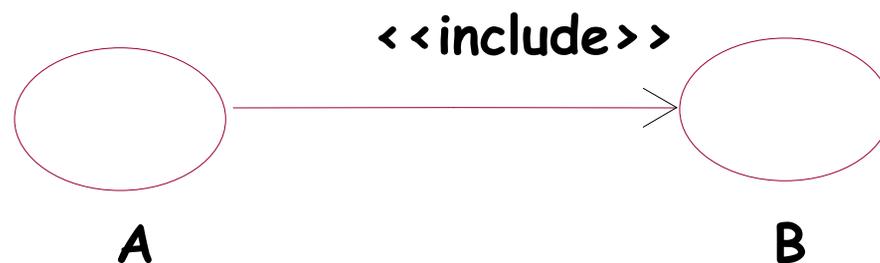
1. Cliente informa seu código
2. Sistema valida código
3. Cliente informa número do pedido
4. Sistema verifica a existência do número do pedido
5. Sistema envia ao cliente os dados relativos a seu pedido:
  - a lista dos itens pedidos com quantidade e preço unitário de cada item e o preço total do pedido
  - a lista das faturas emitidas contendo para cada fatura:
    - Número da fatura
    - Número do pedido
    - Data de emissão
    - Data de vencimento
    - Para cada item: a quantidade e o preço unitário
    - Preço total
6. Sistema cancela o pedido (não há nenhuma fatura emitida para ele) e armazena a data de cancelamento
7. Sistema envia ao cliente a confirmação do cancelamento solicitado.

## Solução utilizando inclusão:



## Explicando o diagrama criado:

- Um relacionamento de inclusão de um caso de uso A para um caso de uso B é representado através de uma associação com estereótipo *include* e indica que uma instância do caso de uso A sempre conterá o comportamento especificado por B.
- O comportamento do caso de uso B é incluído no ponto do caso de uso A indicado na especificação do caso de uso A.



## Diminui quantidade de um item do pedido

### *Cenário principal: Quantidade diminuída*

1. Cliente informa seu código
2. Sistema valida código
3. Cliente informa número do pedido
4. Sistema valida número do pedido *(include - Valida pedido)*
5. Cliente informa o item a ser reduzido
6. Sistema apresenta ao cliente a quantidade pendente (quantidade pedida - quantidade faturada)
7. Cliente informa a nova quantidade (no máximo a quantidade pendente)
8. Sistema armazena a nova quantidade
9. Sistema envia ao cliente a confirmação da alteração realizada

## Solicita cancelamento de pedido

*Cenário principal: Pedido cancelado por não haver fatura emitida*

1. Cliente informa seu código
2. Sistema valida código
3. Cliente informa número do pedido
4. Sistema valida número do pedido (*include - Valida pedido*)
5. Sistema cancela o pedido (não há nenhuma fatura emitida para ele) e armazena a data de cancelamento
6. Sistema envia ao cliente a confirmação do cancelamento solicitado.

## Valida pedido

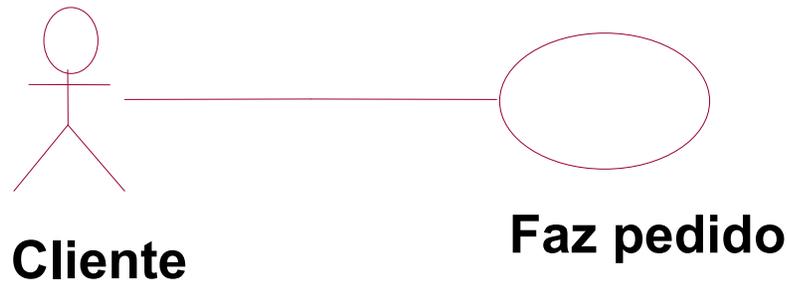
1. Sistema verifica a existência do número do pedido
2. Sistema envia ao cliente os dados relativos a seu pedido:
  - a lista dos itens pedidos com quantidade e preço unitário de cada item e o preço total do pedido
  - a lista das faturas emitidas contendo para cada fatura:
    - Número da fatura
    - Número do pedido
    - Data de emissão
    - Data de vencimento
    - Para cada item: a quantidade e o preço unitário
    - Preço total

## I.3 Relacionamento de Generalização

- Podemos usar a generalização quando temos um caso de uso que é semelhante a outro mas faz algo a mais.
- Podemos representar essa variação através de cenários alternativos em um único caso de uso. No entanto, se considerarmos que vale a pena separar essa variação num caso de uso, podemos utilizar o relacionamento de generalização.

## Exemplo utilizando cenários:

O pedido feito por um cliente pode ser oferecido como presente. Desta forma teríamos em Faz pedido um cenário alternativo relativo a essa situação.



## Faz pedido

*Cenário principal: Venda realizada com sucesso por um novo cliente*

1. Cliente informa dados pessoais (cpf, nome, endereço, telefone e e-mail) e endereço de entrega
2. Cliente informa a lista dos livros desejados e respectivas quantidades
3. Sistema armazena além dos dados fornecidos pelo cliente, a data de emissão do pedido e o preço cobrado por cada livro, já que pode ser dado algum desconto e o valor cobrado não será o de tabela
4. Sistema envia ao cliente a confirmação da venda com o número de seu pedido, seu código, a lista dos itens pedidos com quantidade e preço de cada item e o preço total do pedido.

## Faz pedido

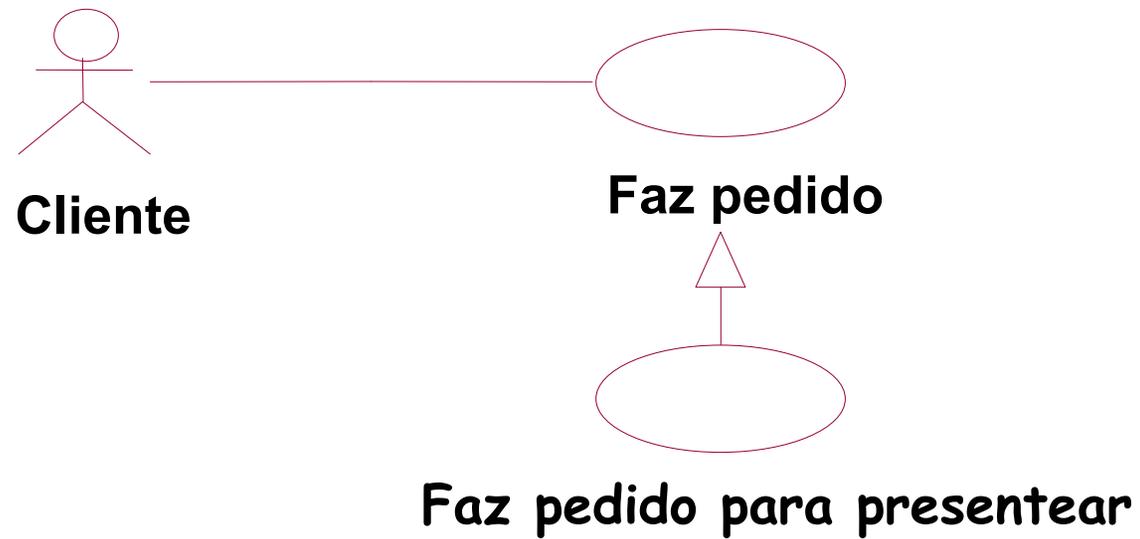
*Cenário alternativo: Venda realizada com sucesso por um novo cliente para presentear*

1.

- Cliente informa dados pessoais (cpf, nome, endereço, telefone e e-mail)
- Cliente informa dados do presenteado: nome e endereço de entrega

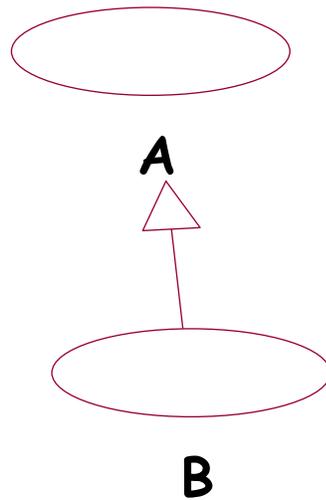
Continua a partir do passo 2.

Solução utilizando generalização:



## Explicando o diagrama criado:

- A generalização de um caso de uso B para um caso de uso A indica que B é uma especialização de A e é representado como o exemplo a seguir.



- A generalização é um relacionamento entre um elemento mais genérico (o pai) e um elemento mais específico (o filho) que é totalmente consistente com o primeiro elemento e acrescenta informações adicionais. É um relacionamento utilizado em casos de uso mas também em atores, classes e outros elementos.
- Podemos descrever o caso de uso específico referenciando o cenário principal do caso de uso genérico (os passos modificados são descritos)

## Faz pedido

*Cenário principal: Venda realizada com sucesso por um novo cliente*

1. Cliente informa dados pessoais (cpf, nome, endereço, telefone e e-mail) e endereço de entrega
2. Cliente informa a lista dos livros desejados e respectivas quantidades
3. Sistema armazena além dos dados fornecidos pelo cliente, a data de emissão do pedido e o preço cobrado por cada livro, já que pode ser dado algum desconto e o valor cobrado não será o de tabela
4. Sistema envia ao cliente a confirmação da venda com o número de seu pedido, seu código, a lista dos itens pedidos com quantidade e preço de cada item e o preço total do pedido.

## Faz pedido para presentear

1. Cliente informa dados pessoais (cpf, nome, endereço, telefone e e-mail)

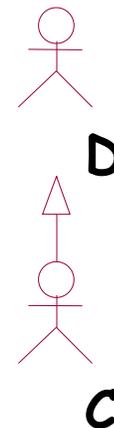
Cliente informa dados do presenteado:  
nome e endereço de entrega

Continua a partir do passo 2.

## II. GENERALIZAÇÃO DE ATORES

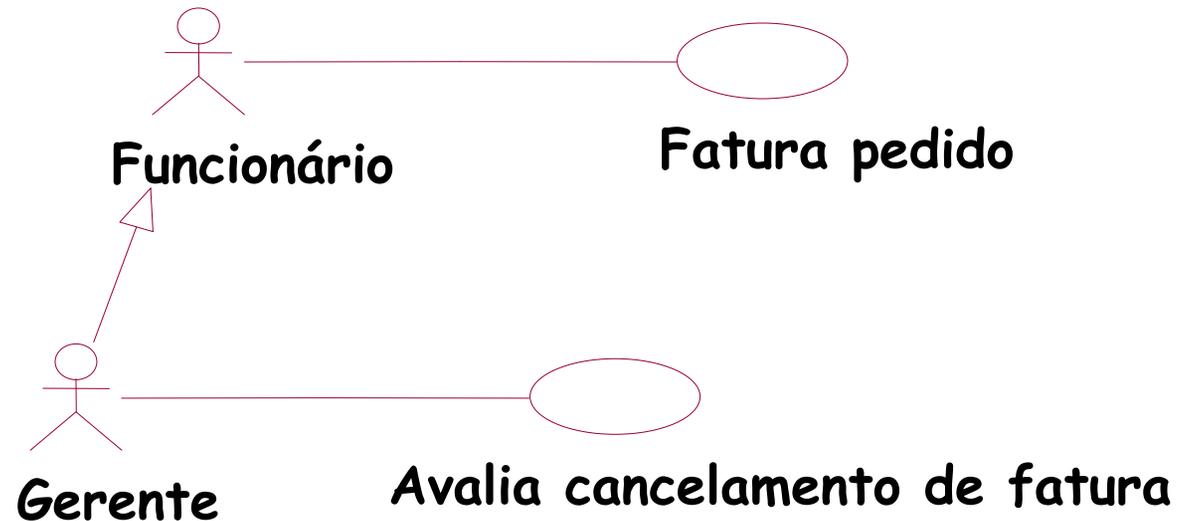
Caso seja necessário podemos utilizar o relacionamento de generalização entre atores.

A generalização de um ator *C* para um ator *D* indica que *C* pode se comunicar com os casos de uso que se comunicam com o ator *D*. A seta dirige-se do ator que é uma especialização para o ator genérico.



## Exemplo:

O gerente também poderia faturar um pedido. O mesmo não ocorre como o funcionário, que não tem permissão para cancelar uma fatura.

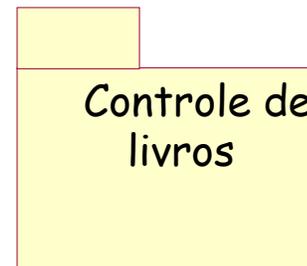
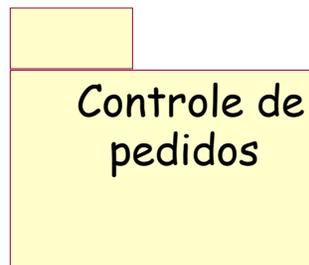


### III. ORGANIZANDO OS CASOS DE USO EM PACOTES

- Na UML os modelos podem ser organizados em packages (ou pacotes) de forma que possamos compreendê-los mais facilmente.
- O package é formado por um grupo de elementos com um tema comum. Esses elementos podem ser classes, componentes, casos de uso e até mesmo outros pacotes.

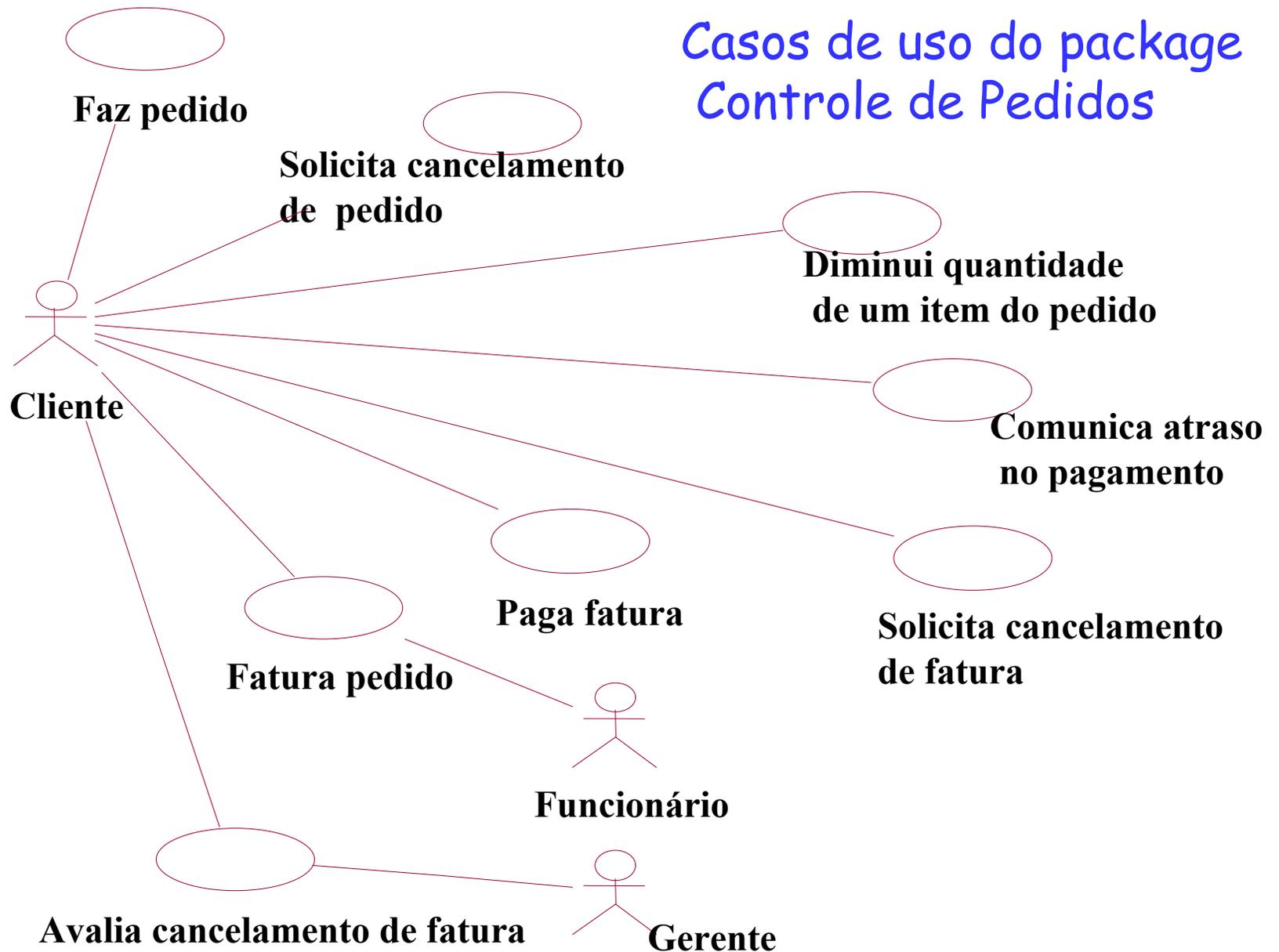
## Exemplo:

- Poderíamos no caso exemplo, ter dois packages:  
Controle de pedidos e Controle de Livros



- O diagrama de casos de uso apresentado a seguir pertence ao package Controle de pedidos, que contém os casos de uso relacionados à administração de pedidos e faturamento
- O package Controle de Livros conteria, por exemplo, casos de uso responsáveis por incluir um novo livro e por atualizar os preços dos livros

## Casos de uso do package Controle de Pedidos



- Utilidade do uso de packages quando estamos modelando um grande sistema:
  - possibilita a divisão do sistema em subsistemas
  - facilita o entendimento do sistema
  - permite que informações sejam encontradas com mais facilidade

## IV. ELABORANDO O DIAGRAMA

### 1. Identificar os atores

Exemplo - Sistema de controle de pedidos:

- Cliente
- Funcionário
- Gerente

## 2. Identificar os eventos externos aos quais o sistema deve responder

**Eventos externos** são eventos iniciados pelos **atores**. Um ator inicia o processo, apesar de poderem existir outros atores envolvidos. Os atores podem enviar dados, fazer solicitações e receber informações.

### Exemplos:

- Cliente faz pedido
- Cliente diminui a quantidade de um item do pedido
- Cliente paga fatura
- Cliente solicita cancelamento de pedido
- Cliente solicita cancelamento de fatura
- Funcionário fatura pedido
- Gerente avalia cancelamento de pedido

### 3. Identificar os eventos não iniciados pelos atores

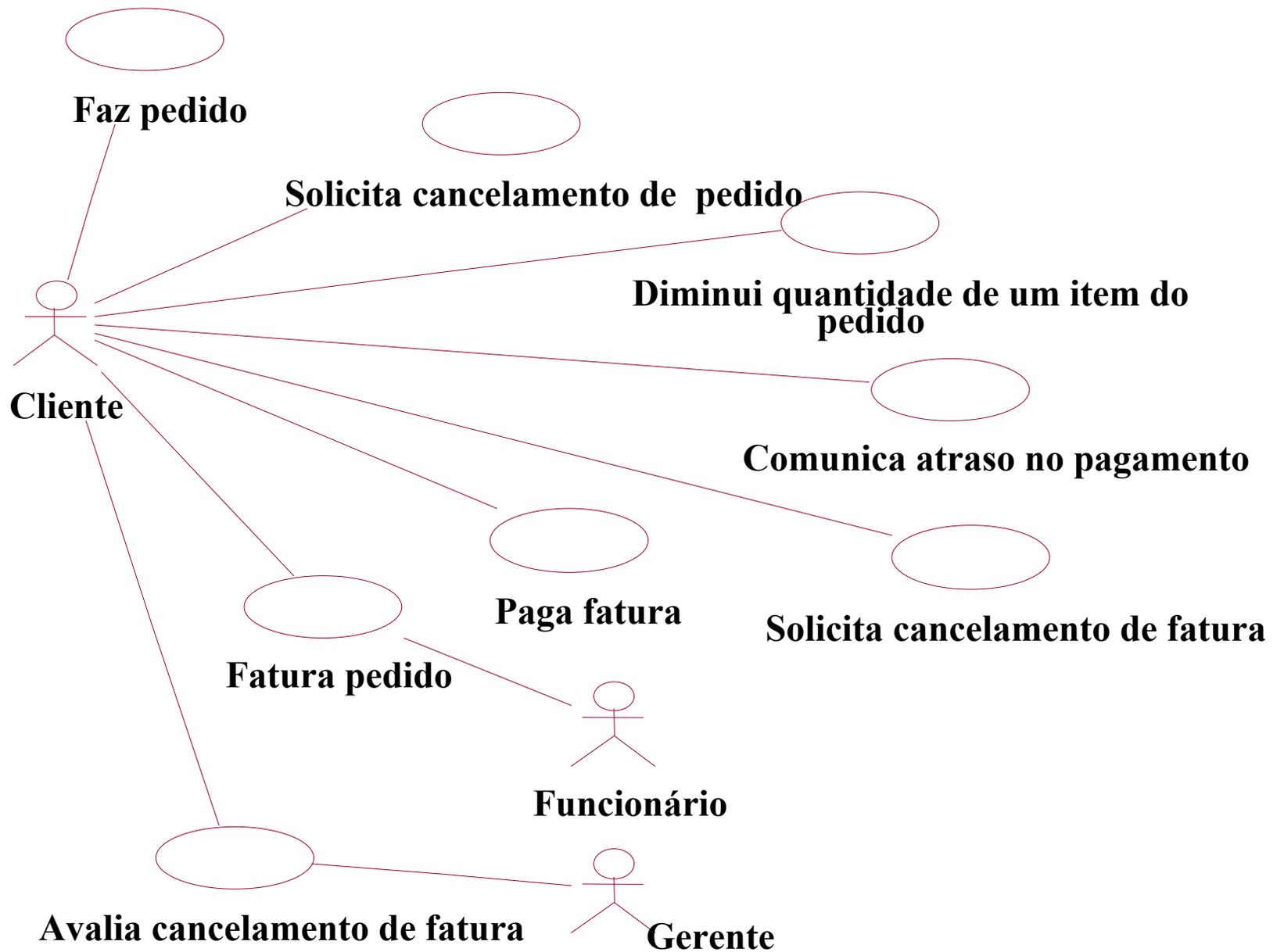
Esses eventos podem ocorrer num momento já pré-estabelecido, como a geração de um relatório sempre no primeiro dia útil do mês, referente ao mês anterior.

Podem também ser eventos que ocorrem a qualquer momento, como o evento Atraso de pagamento de fatura. A qualquer dia uma fatura pode sofrer atraso.

#### Exemplo:

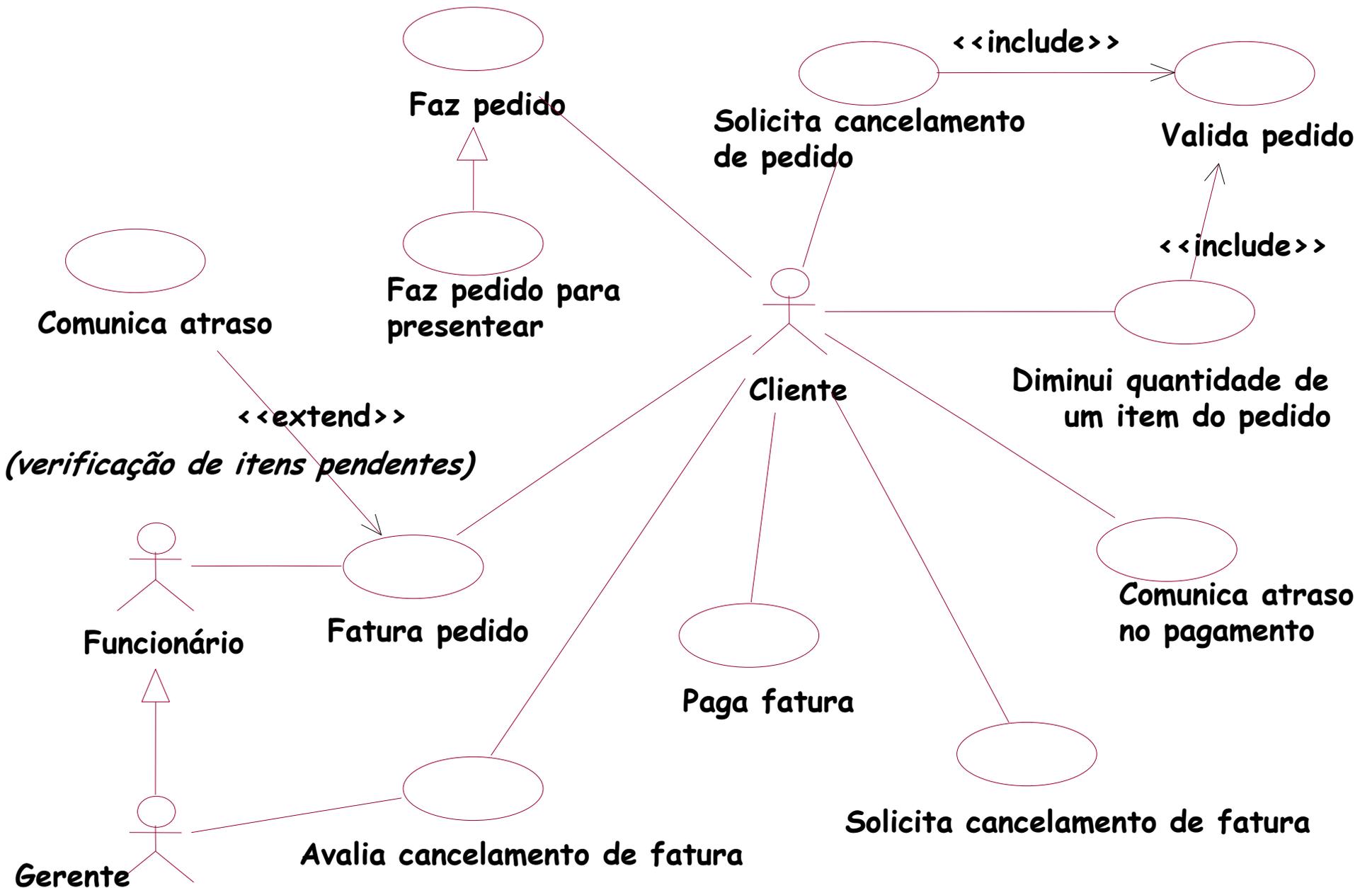
- Atraso de pagamento de fatura

4. Criar para cada evento um caso de uso correspondente, estabelecendo os relacionamentos entre os casos de uso e os atores



5. Estabelecer, quando necessário, relacionamentos entre:

- casos de uso
- atores



6. Descrever cada caso de uso incluindo tudo o que acontece a partir da ocorrência do evento que deu origem ao caso de uso

Exemplo:

Caso de uso Faz Pedido

## Faz pedido

*Cenário principal: Venda realizada com sucesso por um novo cliente*

1. Cliente informa dados pessoais (cpf, nome, endereço, telefone e e-mail) e endereço de entrega
2. Cliente informa a lista dos livros desejados e respectivas quantidades
3. São armazenadas a data de emissão do pedido e o valor cobrado por cada livro, já que pode ser dado algum desconto e o valor cobrado não será o valor de tabela
4. Cliente recebe a confirmação da venda com o número de seu pedido, seu código e todas as demais informações relativas ao pedido.

*Cenário alternativo: Venda realizada com sucesso por cliente já cadastrado*

1.

- Cliente informa seu código
- Código é validado
- São apresentadas as informações relativas à última compra: endereço, telefone, e-mail e endereço de entrega
- Cliente atualiza seus dados

Continua a partir do passo 2.

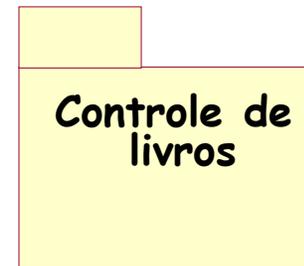
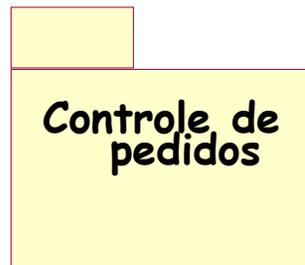
*Cenário alternativo: Autorização de venda negada a um cliente já cadastrado*

1.

- Cliente informa seu código
- Código é validado
- Sistema comunica que o cliente não poderá fazer um pedido por ter dívidas pendentes.

Os passos seguintes não são realizados.

## 7. Organizar os casos de uso em packages



## 8. Revisão do modelo

## V. NOTAÇÕES ALTERNATIVAS

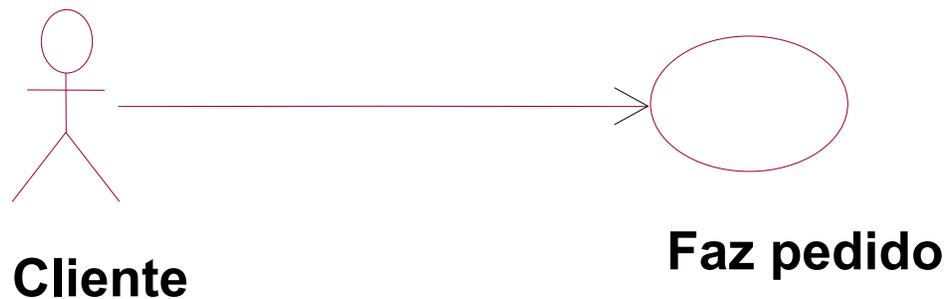
- Associações
- Atores

## Associações

- Na UML a associação é representada por uma linha.
- Outras alternativas vêm sendo utilizadas, como a de [Quatrani], que utiliza uma seta nas associações entre atores e casos de uso, indicando quem está iniciando a comunicação.

## Quando a seta tem o sentido *ator - caso de uso*

- Significa que o ator está iniciando a comunicação, requerendo algo do sistema
- Exemplo:  
Caso de uso Faz pedido



## Quando a seta tem o sentido *caso de uso-ator*

- Significa que algo ocorreu no sistema sem a interferência de um ator e este foi comunicado
- Exemplo:  
Caso de uso Comunica atraso no pagamento



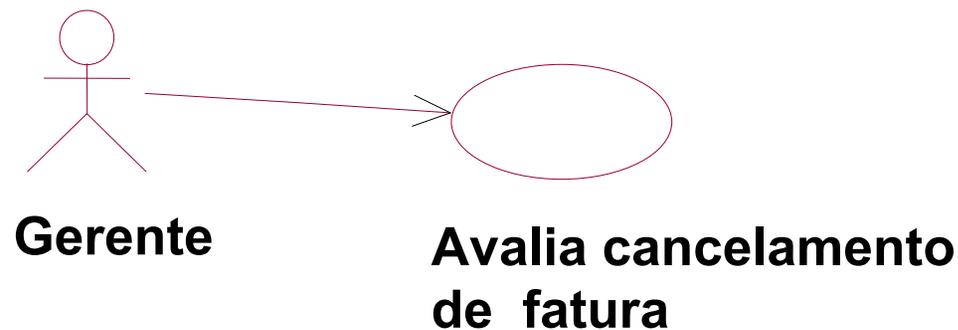
## Atores

- De acordo com a UML todos os atores envolvidos no caso de uso devem ser representados no diagrama, desde que participem do caso de uso.
- Há no entanto variações com relação a essa questão:  
[Fowler], por exemplo, sugere que se inclua somente aquele ator que é realmente importante para o caso de uso.

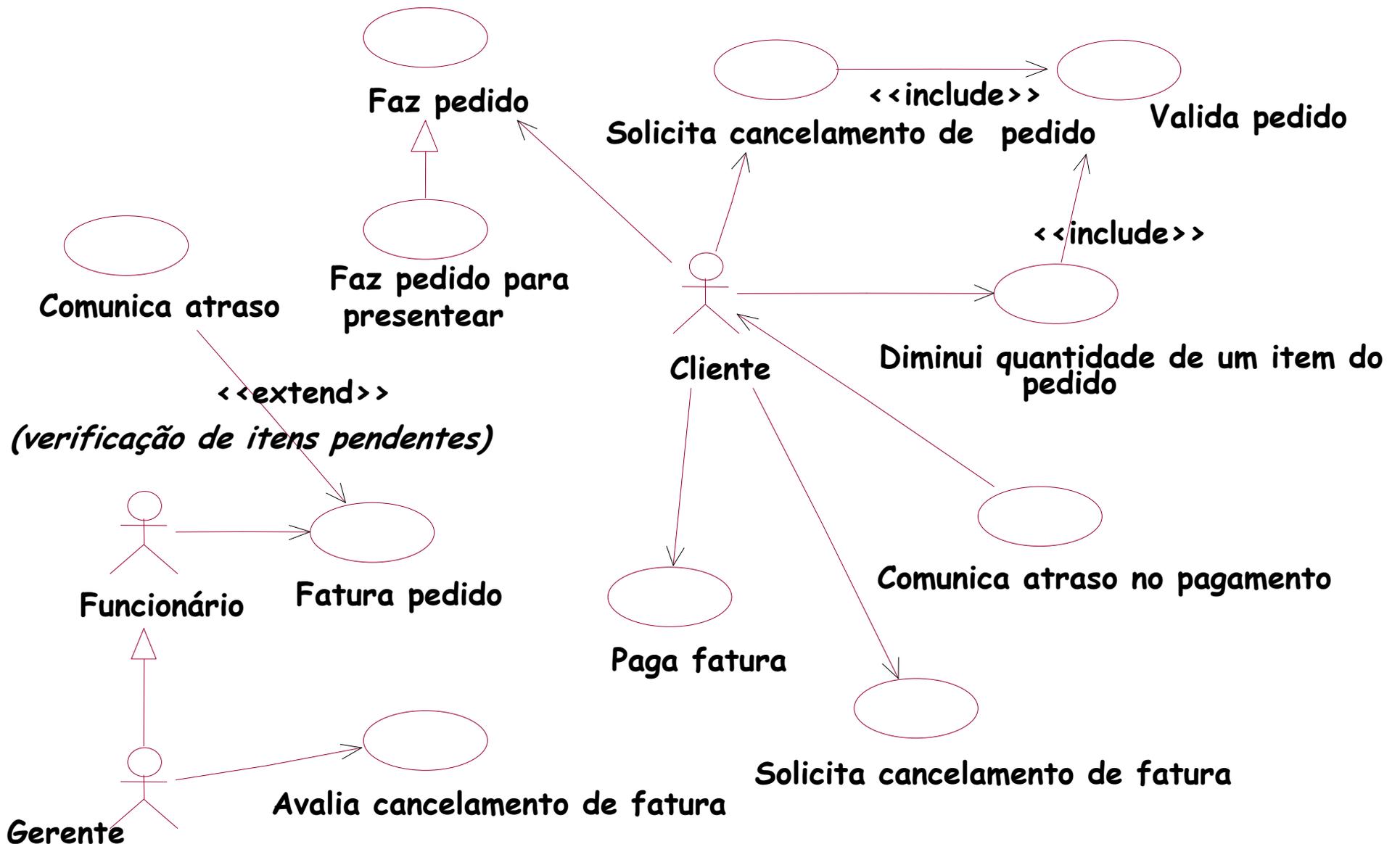
- Uma opção, de forma a tornar o diagrama mais simples, é a seguinte:
  - incluir somente aquele ator que é responsável por iniciar o caso de uso
  - incluir aquele ator que é comunicado, quando ocorre algo no sistema
  - outros atores envolvidos com o caso de uso são mencionados na descrição do caso de uso

- Exemplo:  
Caso de uso Cancela Fatura.

O gerente autoriza ou não o cancelamento da fatura e envia um comunicado para o ator cliente, mas o cliente só é mencionado na descrição do caso de uso.



## Diagrama com as notações alternativas:



## REFERÊNCIAS

[Fowler] Fowler, Martin; Scott, Kendall; UML Distilled Second Edition - A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, Ed. Addison-Wesley, 1999.

[Quatrani] Terry Quatrani, Visual Modeling With Rational Rose 2000 and UML, Ed. Addison Wesley, 2000.