

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

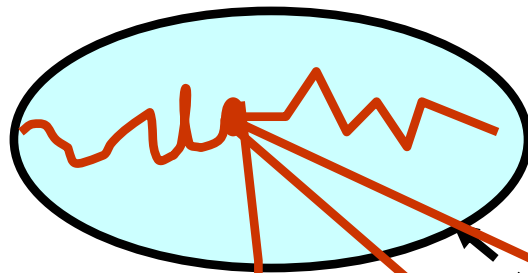
I. RELACIONAMENTOS ENTRE CASOS DE USO

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

I.1 Relacionamento de Extensão (extend)

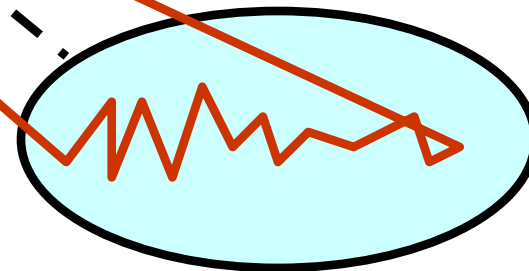
Utilizamos extensões quando há variações de comportamentos normais e desejamos utilizar uma maneira mais formal que os cenários para indicar essas variações e o ponto em elas ocorrem no caso de uso.

Caso de uso Base



Ponto de Extensão

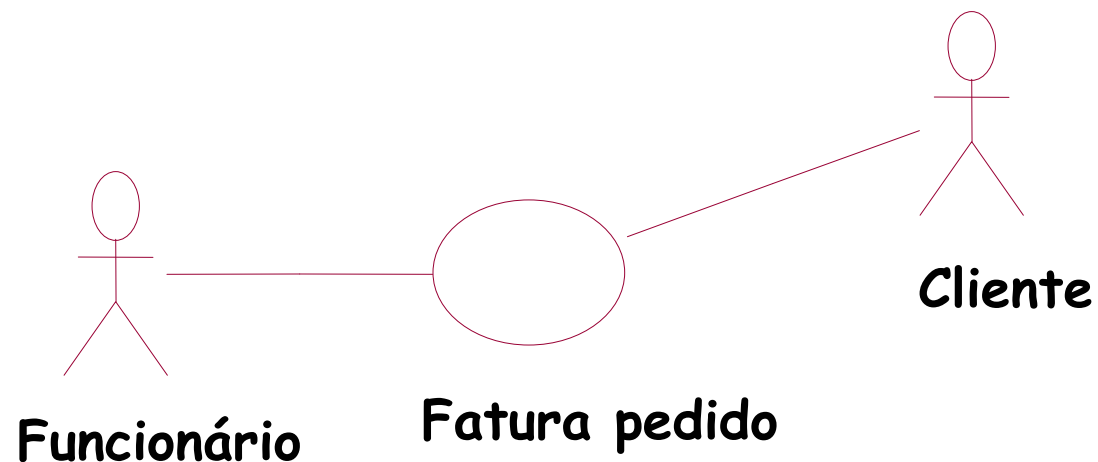
<<extend>>



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.*

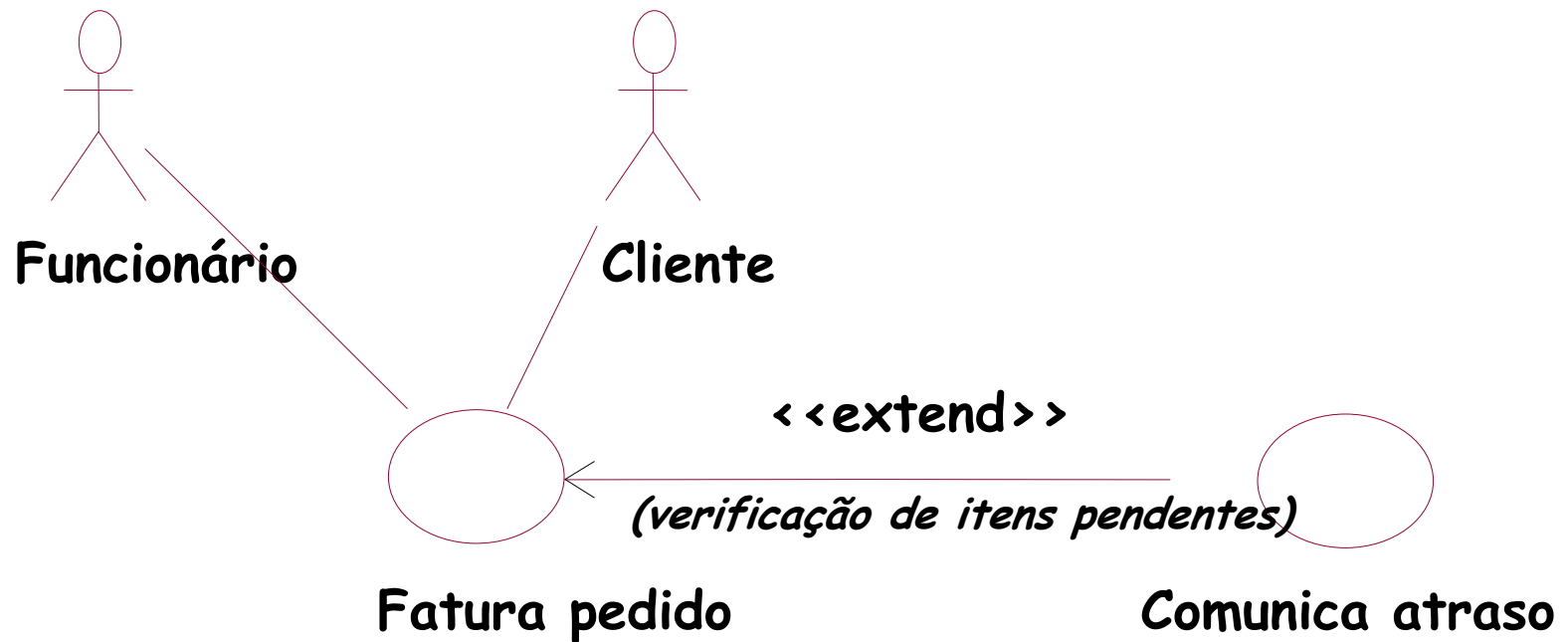
Cenário alternativo: Atraso, sem previsão de entrega, de um ou mais itens do pedido

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

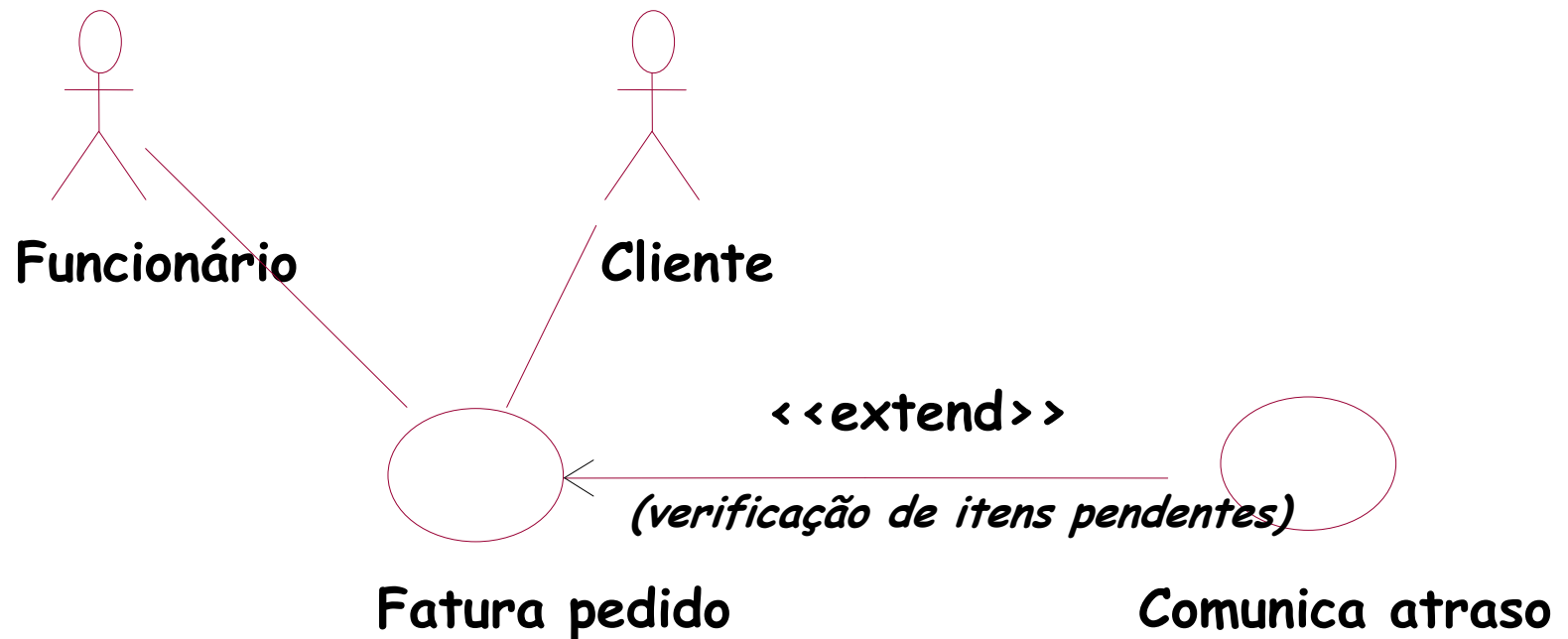
Obs:

- *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.

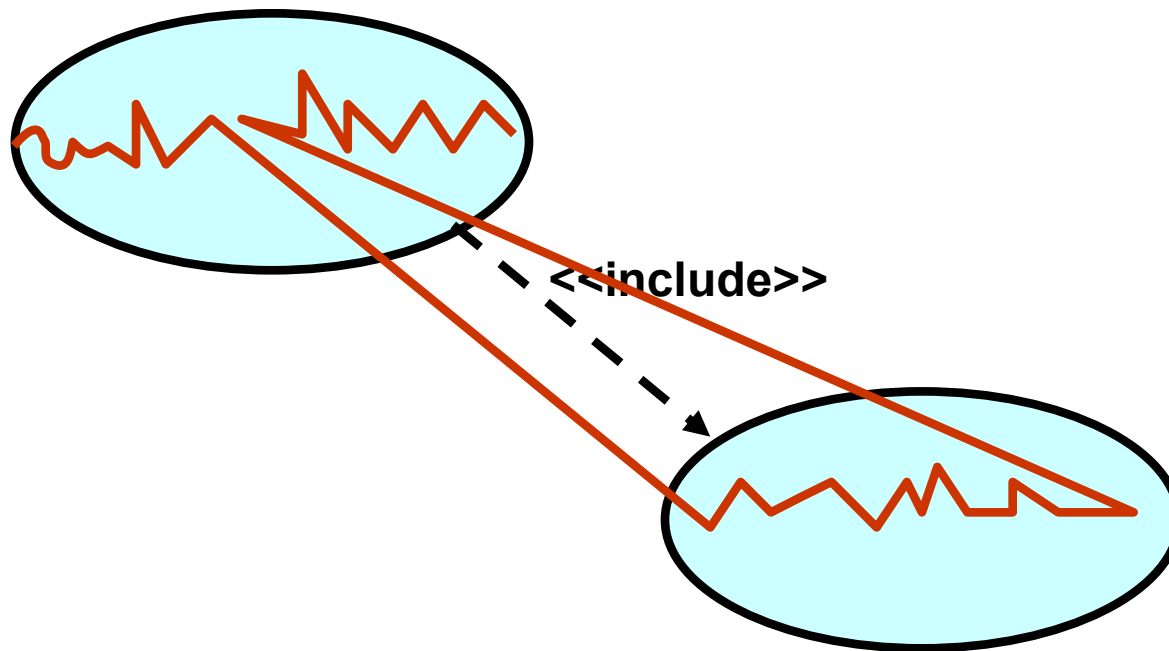
- Como um caso de uso pode ter vários pontos de extensão devemos indicar em cada associação o ponto de extensão referenciado.



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.

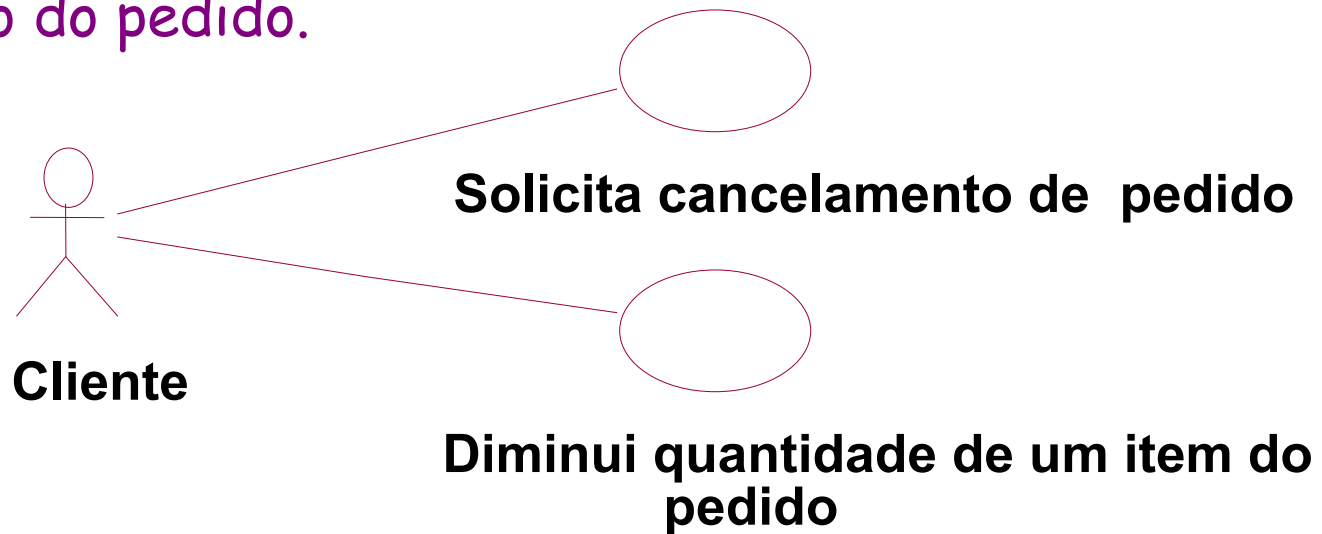
Caso de uso Base



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

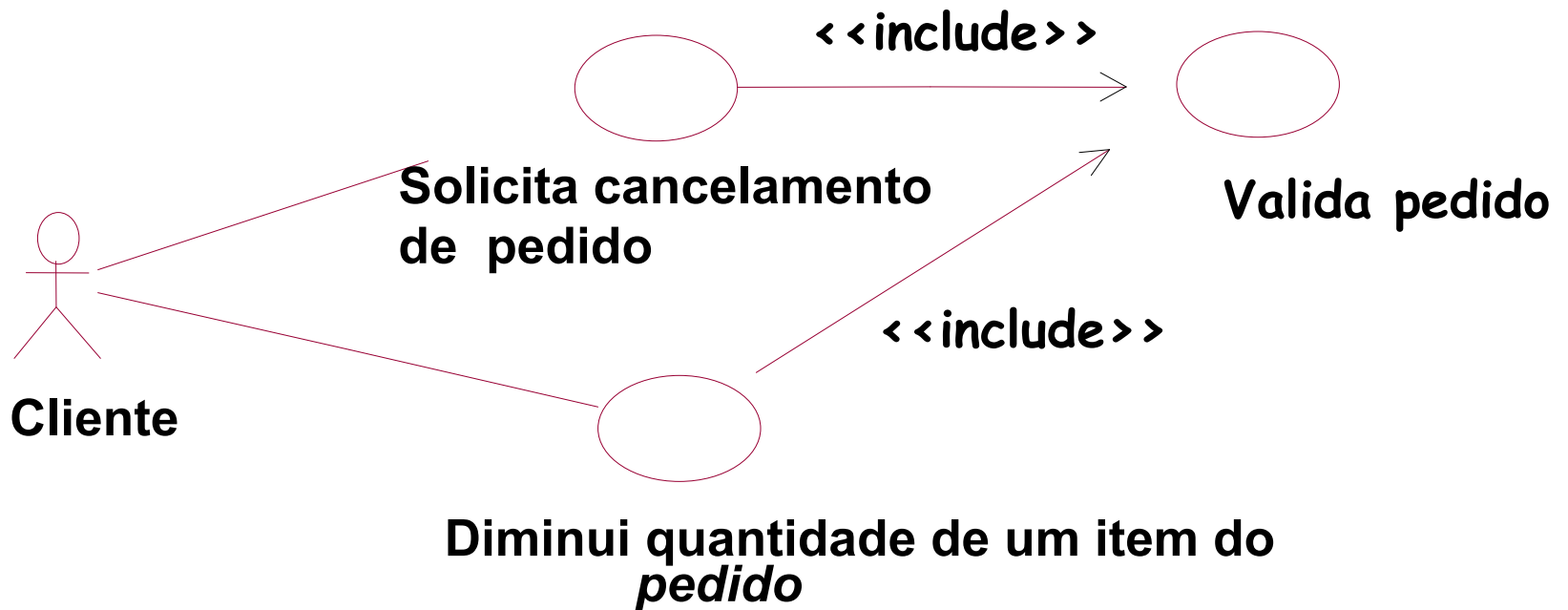
1. Cliente informa seu código
2. Sistema valida código
3. Cliente informa número do pedido
4. Sistema verifica a existência do número do pedido
5. Sistema envia ao cliente os dados relativos a seu pedido:
 - a lista dos itens pedidos com quantidade e preço unitário de cada item e o preço total do pedido
 - 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

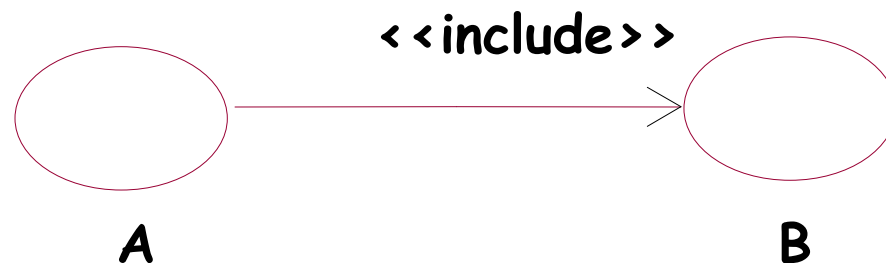
1. Cliente informa seu código
2. Sistema valida código
3. Cliente informa número do pedido
4. Sistema verifica a existência do número do pedido
5. Sistema envia ao cliente os dados relativos a seu pedido:
 - a lista dos itens pedidos com quantidade e preço unitário de cada item e o preço total do pedido
 - 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

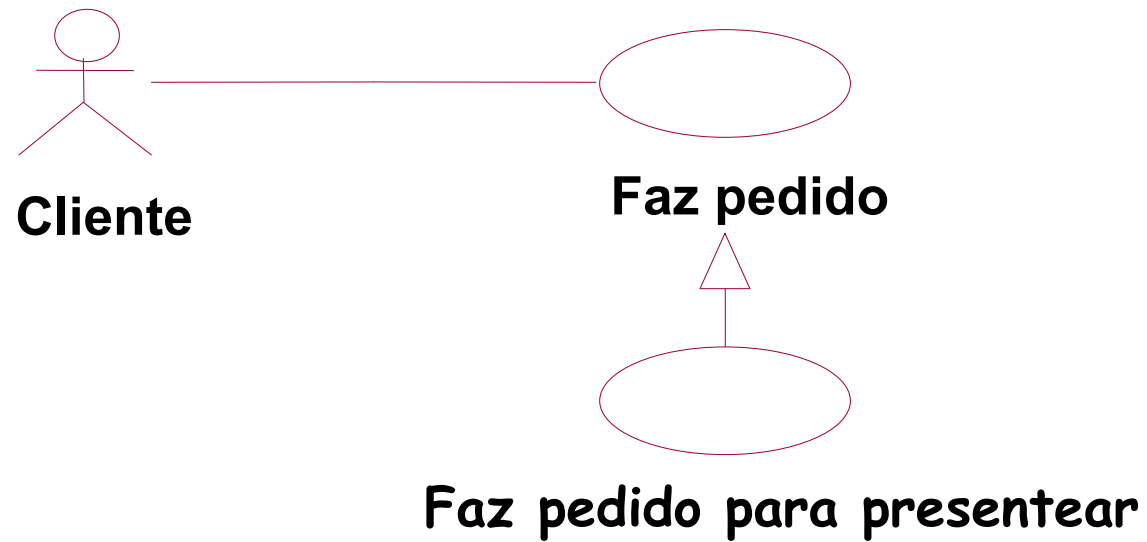
Cenário alternativo: Venda realizada com sucesso por um novo cliente para presentear

1.

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

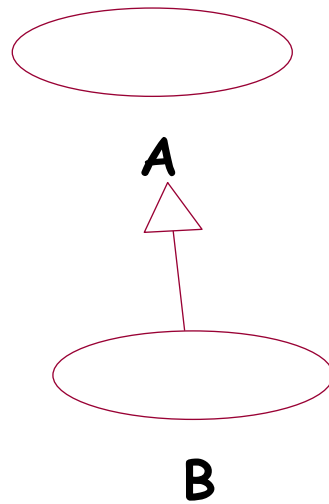
Continua a partir do passo 2.

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)

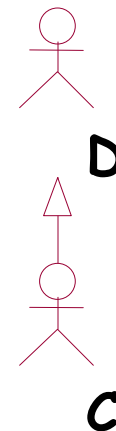
Cliente informa dados do presenteado:
nome e endereço de entrega

Continua a partir do passo 2.

II. GENERALIZAÇÃO DE ATORES

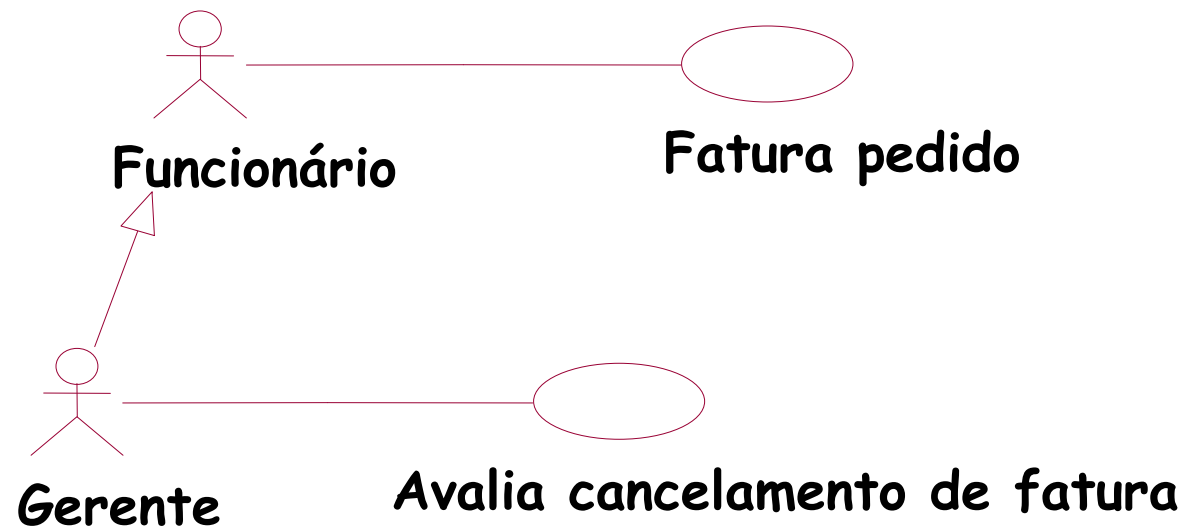
Caso seja necessário podemos utilizar o relacionamento de generalização entre atores.

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.

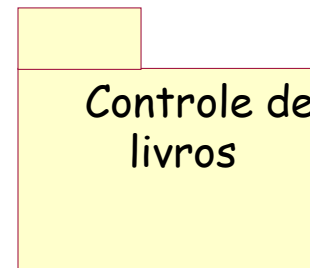
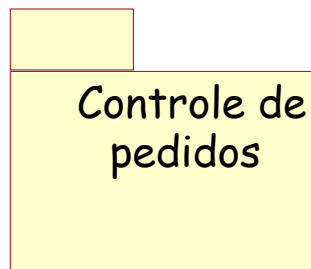


III. ORGANIZANDO OS CASOS DE USO EM PACOTES

- 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.

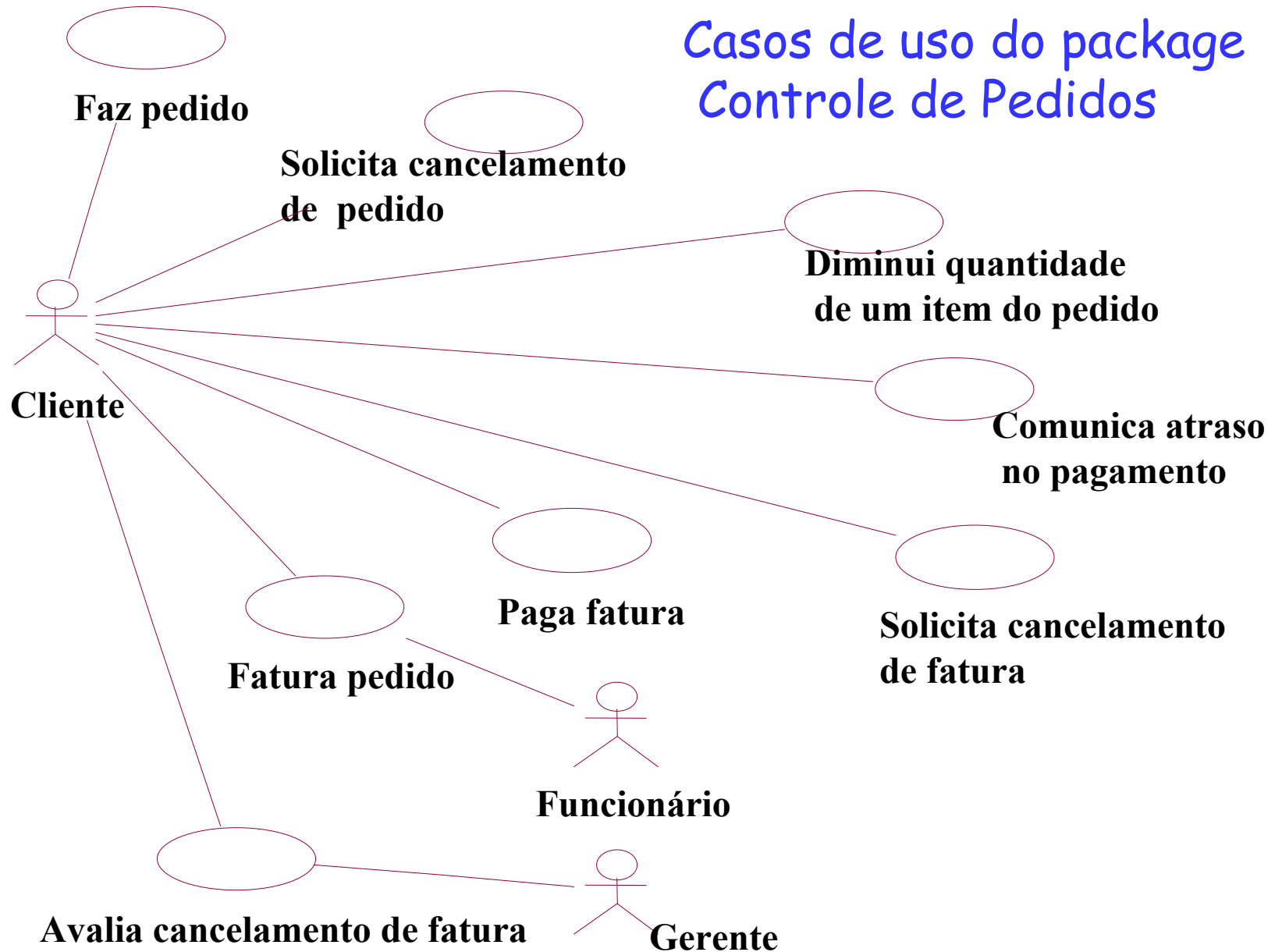
Exemplo:

- 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

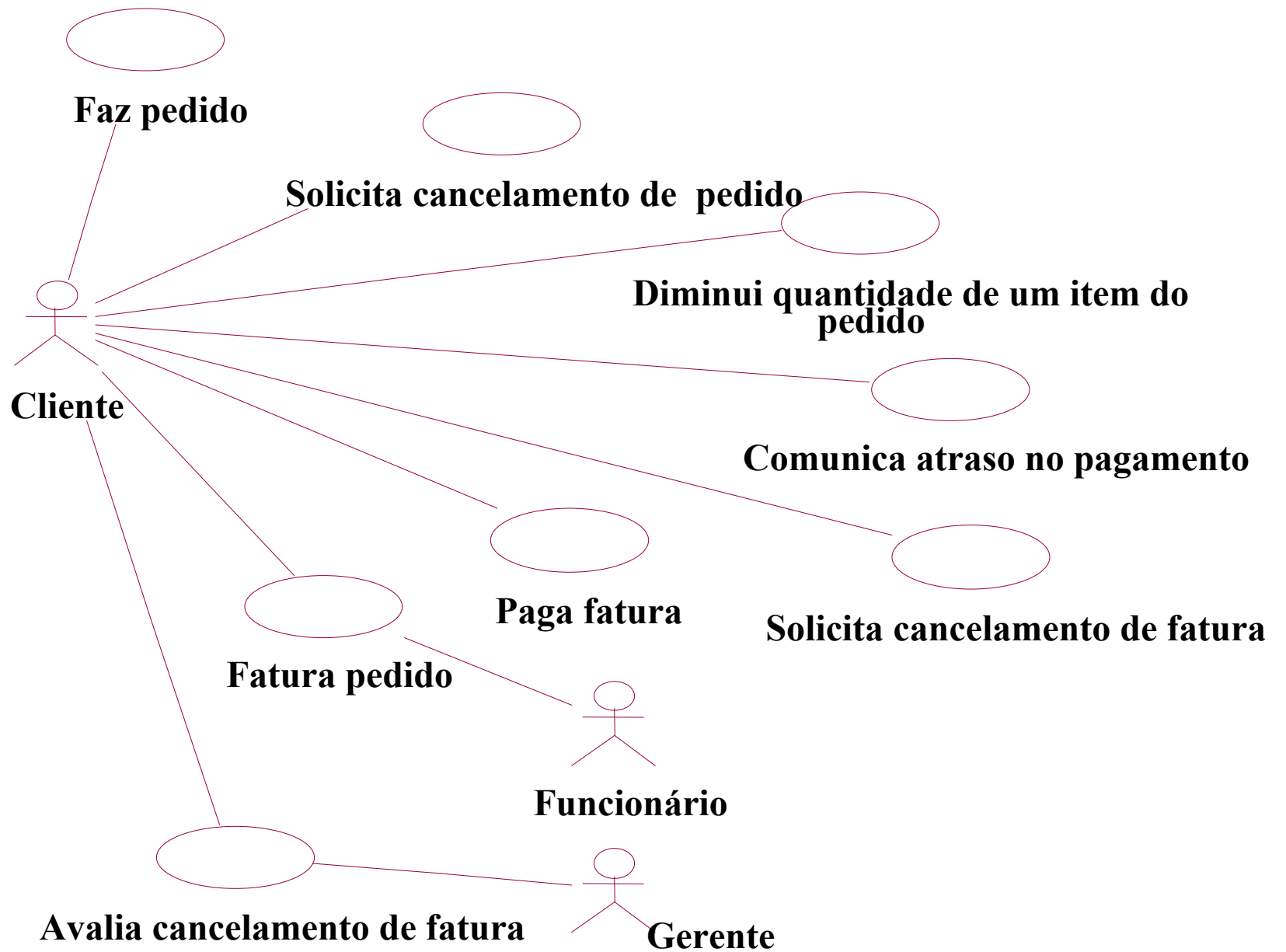
Esses eventos podem ocorrer num momento já pré-estabelecido, como a geração de um relatório sempre no primeiro dia útil do mês, referente ao mês anterior.

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:

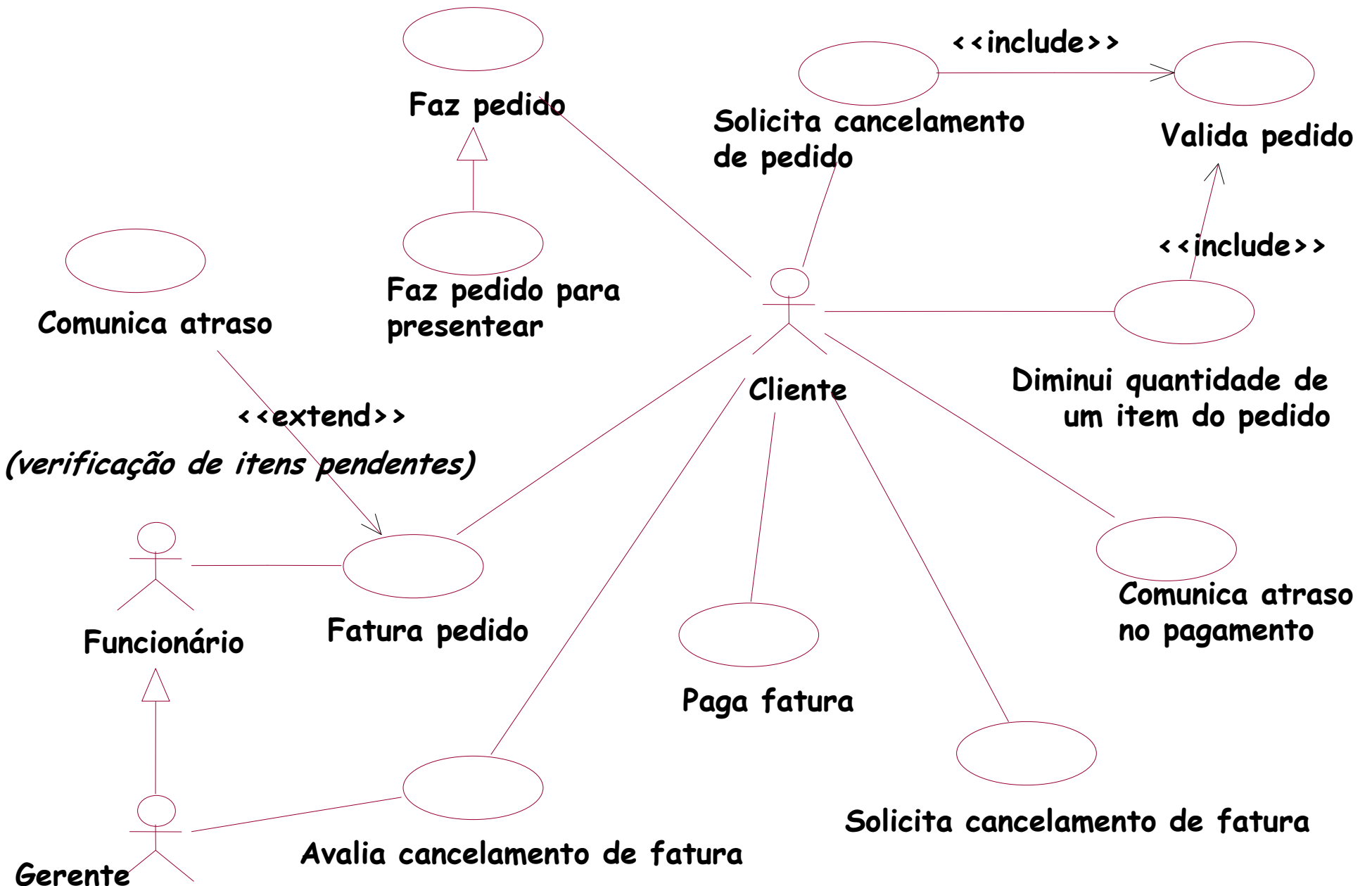
- Atraso de pagamento de fatura

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.

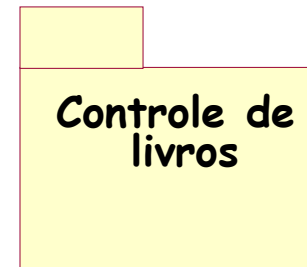
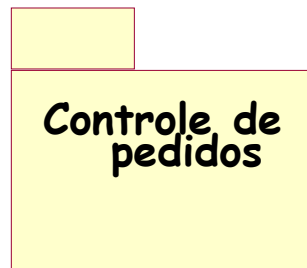
Cenário alternativo: Autorização de venda negada a um cliente já cadastrado

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

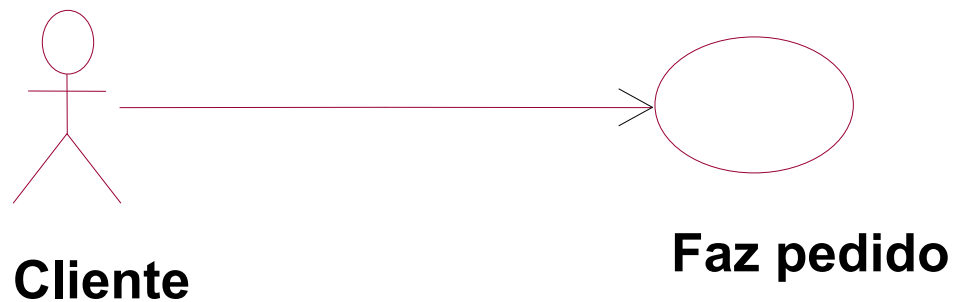
- Associações
- Atores

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.

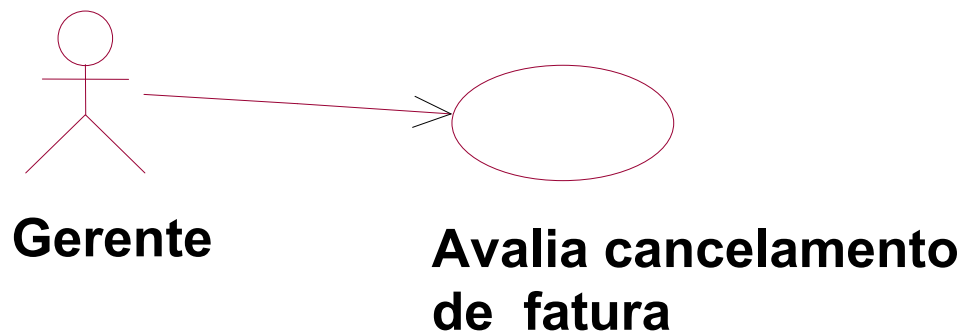
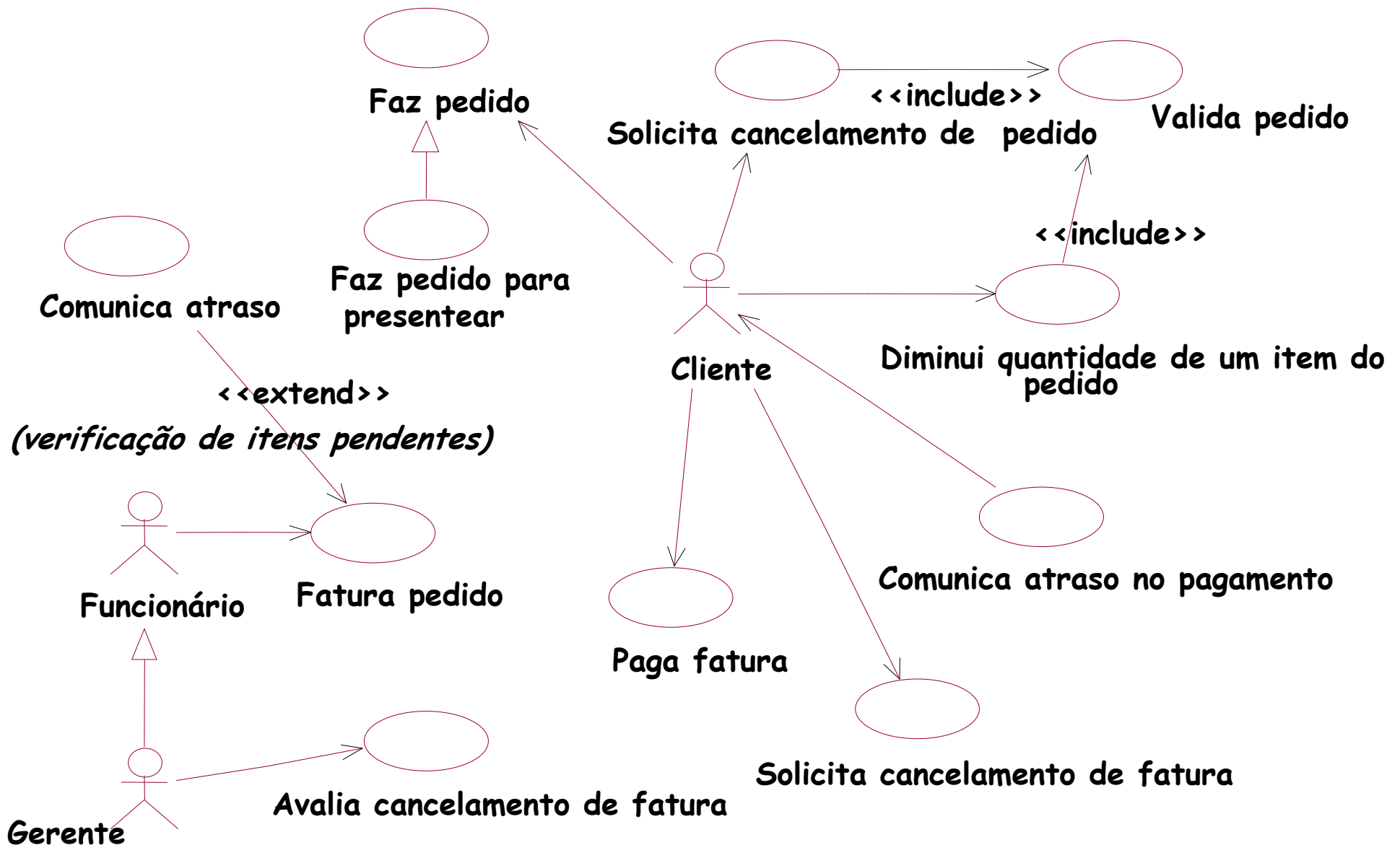


Diagrama com as notações alternativas:



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.