

Diagrama de Casos de Uso

Referências: Booch, G. et al. The Unified Modeling Language User Guide
Medeiros, E. Desenvolvendo Software com UML 2.0: Definitivo, Makron Books, 2006.
Sommerville, I. Engenharia de Software, 8^a edição, 2007.
Gilleane T.A. Guedes. UML Uma abordagem prática: Novatec, 2006

O diagrama de caso de uso é um tipo de diagrama UML comportamental e freqüentemente usado para analisar vários sistemas.

Importância dos diagramas de caso de uso

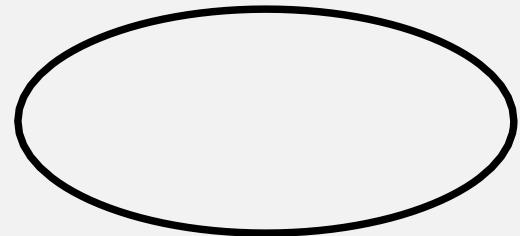
Como Usar?

O diagrama de caso de uso é um tipo de diagrama UML comportamental e freqüentemente usado para analisar vários sistemas.

Importância dos diagramas de caso de uso

CASO DE USO

- Seqüência de ações, executada pelo sistema, que gera um resultado
 - De valor observável
 - E para ator particular
- É uma seqüência completa de cenários de interação mostrando como eventos externos iniciais são respondidos no caso de uso.



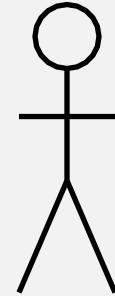
Função

CENÁRIO

- Um cenário é uma narrativa de uma parte do comportamento global do sistema e uma coleção completa de cenários é usada para especificar completamente um sistema
- Um caso de uso está para um cenário assim como uma classe está para um objeto. Ou seja, um caso de uso representa uma declaração de um aspecto de comportamento que é caracterizado por um lote de cenários concretos

ATOR

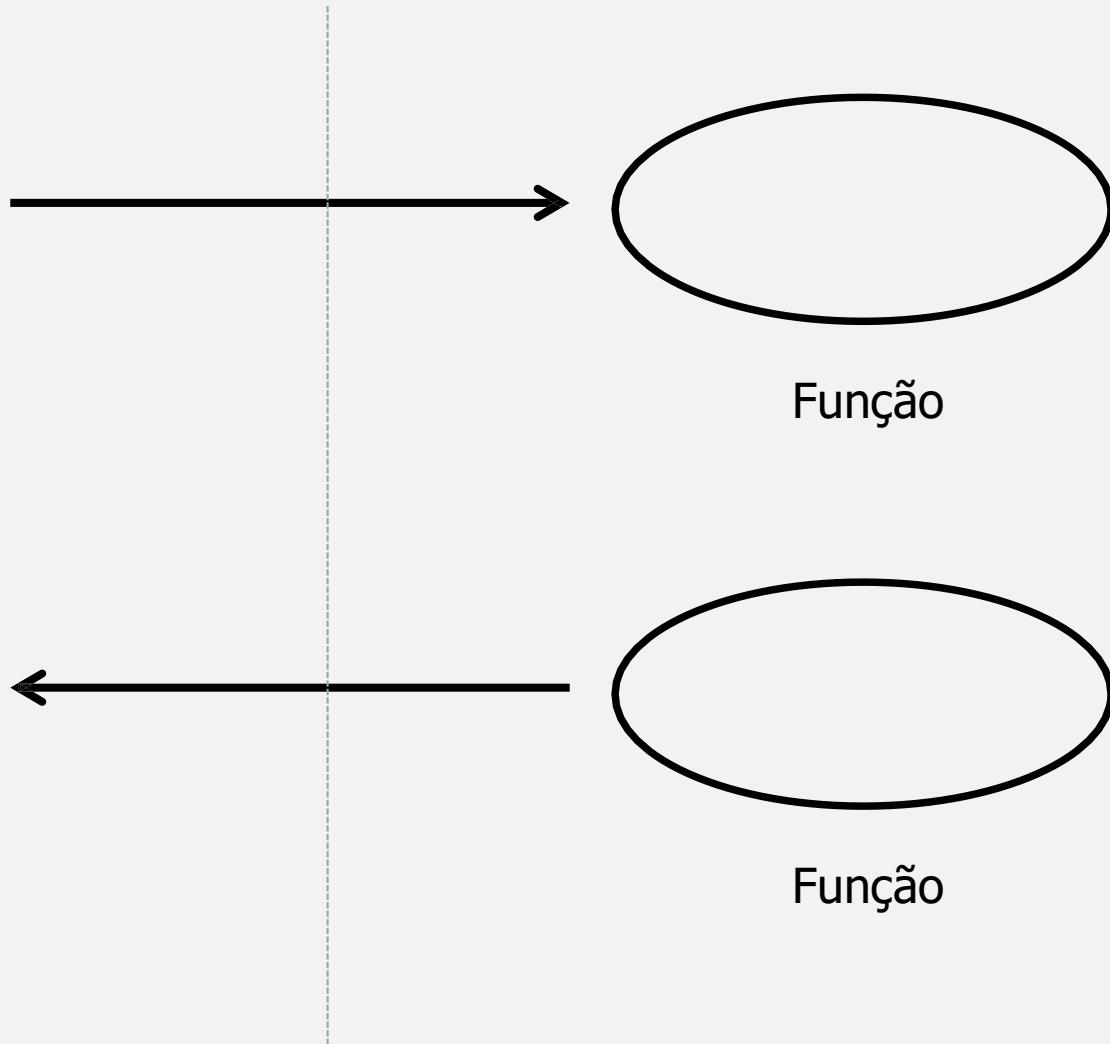
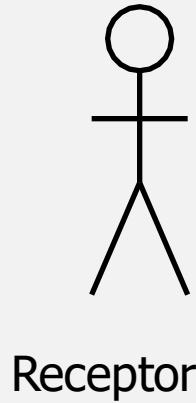
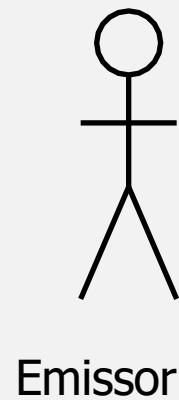
- Um ator é uma entidade externa ao sistema que de alguma forma participa de um caso de uso, isto é, interage com o sistema
- Um ator estimula o sistema com eventos externos e tipicamente recebe algo do sistema.
- Um ator pode ser um ser humano, máquinas, dispositivos, ou outros sistemas. Atores típicos incluem, por exemplo, clientes, usuários, gerentes, computadores e impressoras.



Emissor/Receptor

CASOS DE USO E ATOR

Ator Particular



Resultado de Valor Observável

RELACIONAMENTOS

Tipos de relacionamentos em um diagrama de caso de uso.

COMO CRIAR?

Identificando Atores

Identificando Casos de Uso

Procure Funcionalidade Comum para usar Incluir

Funções opcionais ou funções adicionais

Existem algumas funções que são acionadas opcionalmente. Nesses casos, você pode usar o relacionamento de extensão e anexar uma regra de extensão a ele.

No exemplo de sistema bancário abaixo, “Calcular bônus” é opcional e só é acionado quando uma determinada condição é correspondida.

Estender nem sempre significa que é opcional.

Às vezes, o caso de uso conectado pela extensão pode complementar o caso de uso básico. É importante lembrar que o caso de uso base deve ser capaz de executar uma função sozinho, mesmo se o caso de uso de extensão não for chamado.

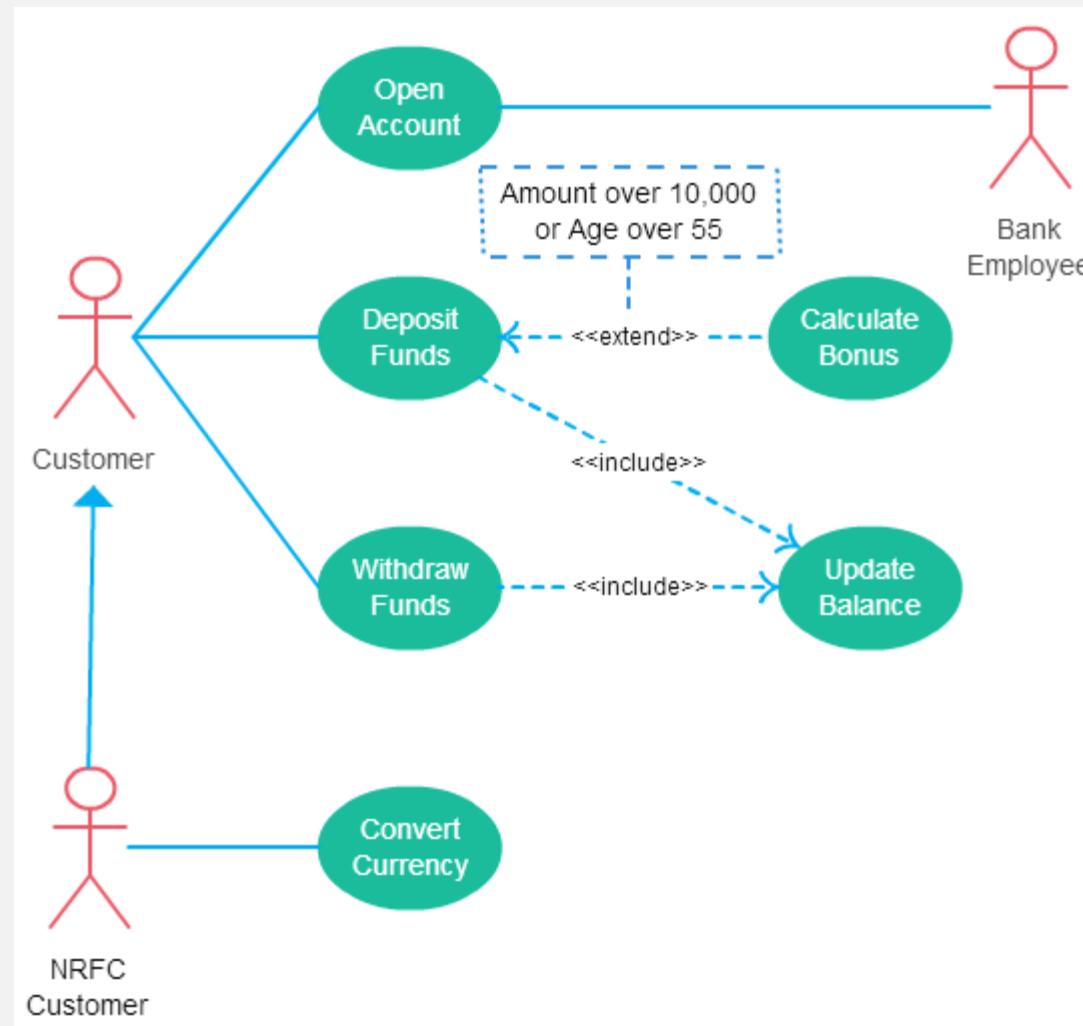
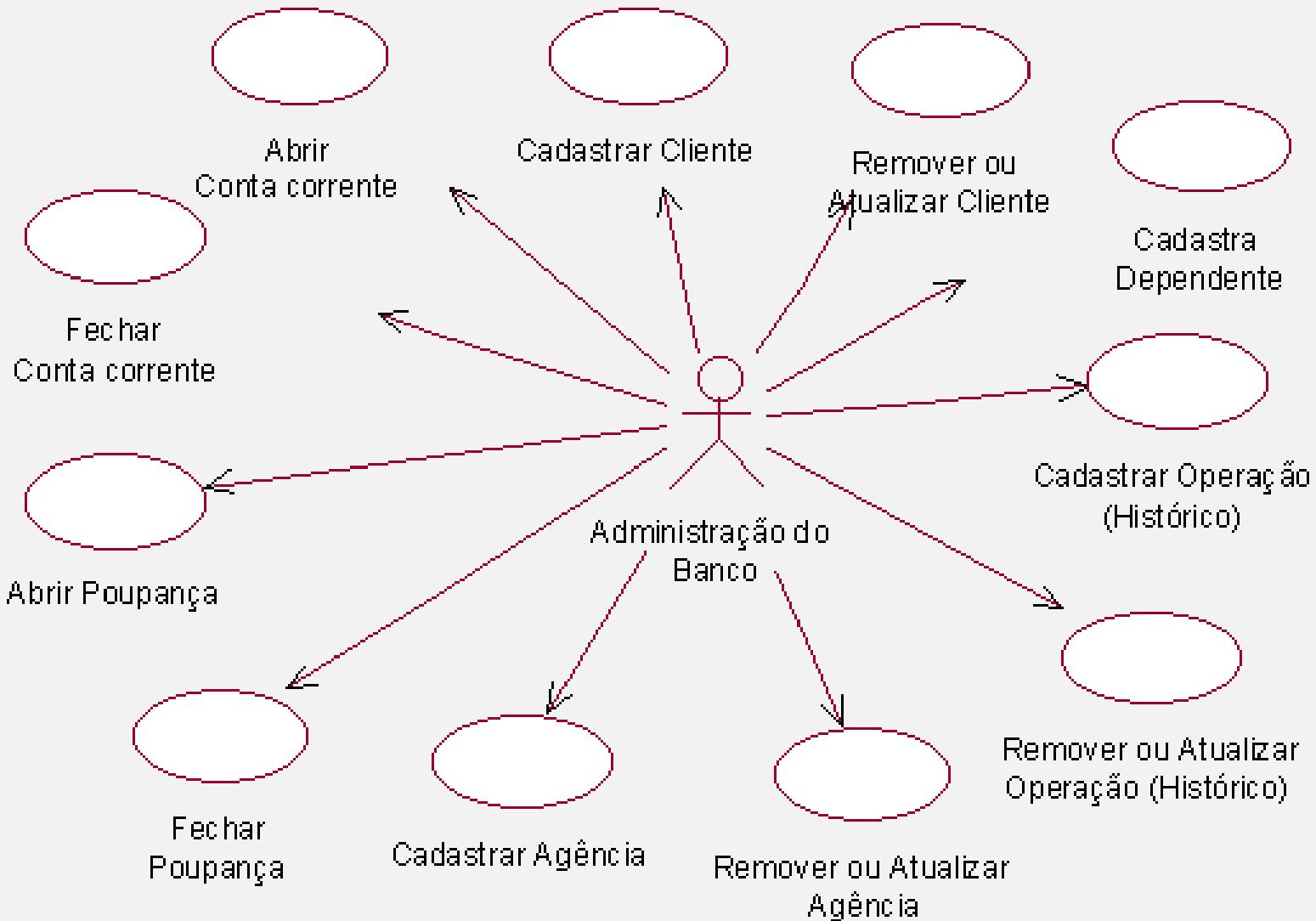


DIAGRAMA CASOS DE USO – INTRODUÇÃO



CASOS DE USO E ATOR

- A descrição de um caso de uso define o que o sistema faz quando o caso de uso é realizado
- A funcionalidade do sistema é definida por um conjunto de caso de uso, cada um representando um fluxo de eventos específico

Análise e Projeto Orientado a Objetos

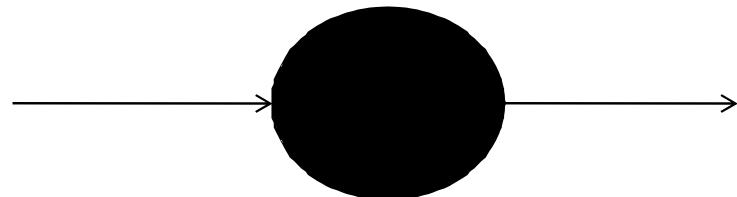
Casos de Uso

Objetivos

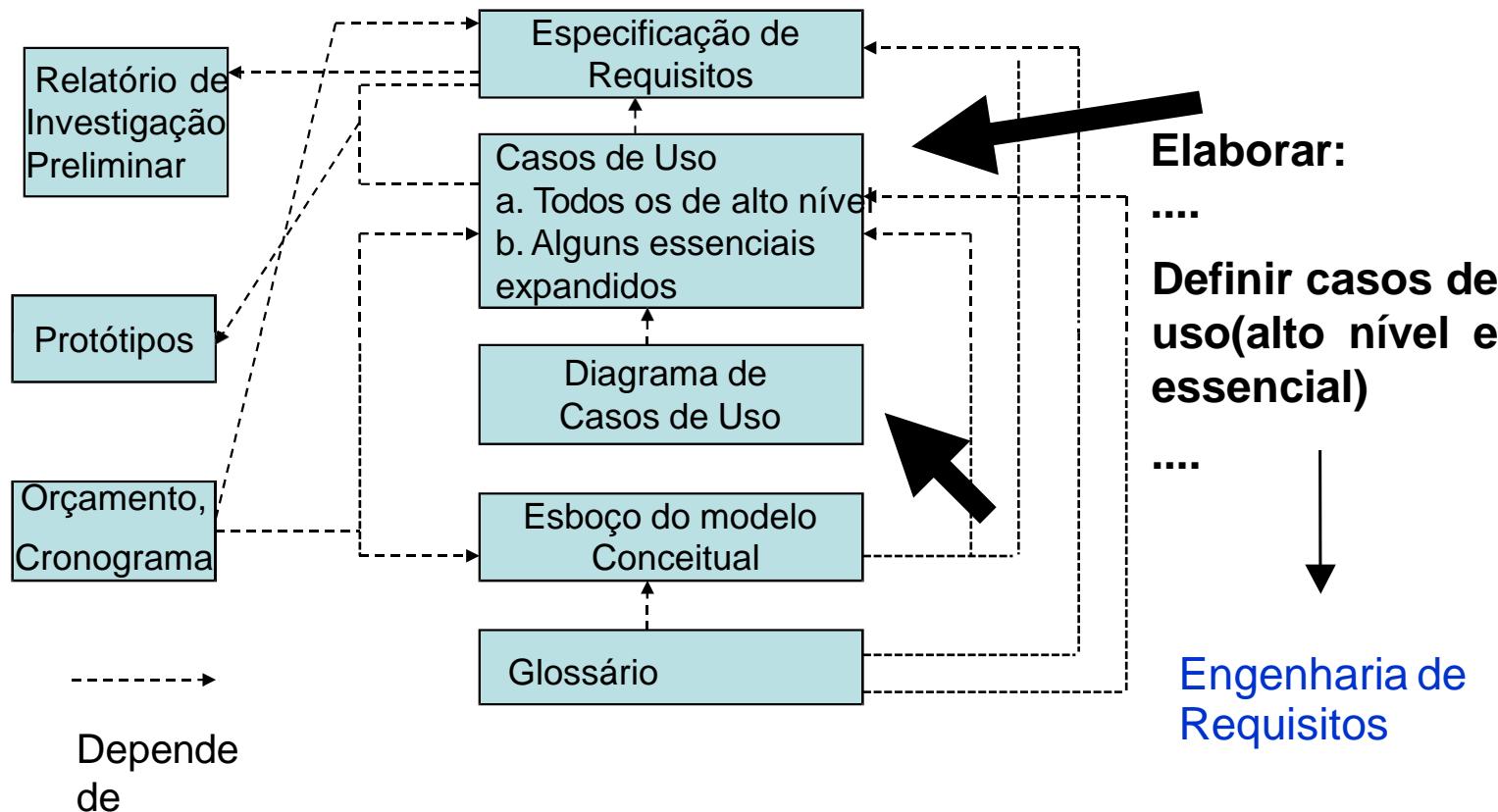
- Identificar e escrever casos de uso
- Desenhar diagramas de casos de uso
- Definir casos de uso de resumidos e expandidos
- Definir casos de uso essenciais e reais

Lembretes - 1

- Estamos considerando o sistema como uma “caixa-preta”.
- O processo de análise que estamos utilizando é “top-down” ou seja, parte do geral e desce ao particular.



Lembretes - 2



Definição

- Um **caso de uso** representa uma possível utilização do sistema por um **ator**, que pode ser uma pessoa, dispositivo físico, mecanismo ou subsistema que interage com o sistema alvo, utilizando algum de seus serviços
- Exemplos de atores:
 - Funcionário de um banco.
 - Sensor de fumaça
 - Subsistema de autorização de crédito

Autor => Entidade ou
Agente externo

Definição

- Um **caso de uso** narra a interação entre o sistema e os atores envolvidos, para atingir um ou mais objetivos..
- Deve estar relacionado a um processo bem definido, com começo, meio e fim.
- Exemplos:
 - Emprestar Livro
 - Vender Produto
 - Incluir ordem de serviço

Casos de Uso

- Muitas vezes é utilizado como um contrato entre desenvolvedor e cliente.
- Pode ser feito com base no documento de requisitos, ou pode ser feito como forma de captar os requisitos, para depois escrever o documento de requisitos.

Como identificar os atores?

- Observar atentamente quem são os agentes que supostamente serão os responsáveis, direta ou indiretamente, pela interação com o sistema.
- Ator **principal**: interage diretamente com o sistema computacional.
- Ator **secundário**: interage com outros atores.

Como identificar os atores?

- Exemplo:
 - Ao emprestar um livro, o Atendente é quem opera o computador e realiza a transação, portanto é o ator **principal**.
 - Já o Leitor, interage com o atendente, sendo um ator **secundário**.

Como identificar os casos de uso?

- Analisar **cada requisito** do sistema em busca dos grandes eventos que ocorrem no mundo real e que dão origem a uma interação entre um ator e o sistema

Como identificar os casos de uso?

- Exemplo: Requisitos Biblioteca
- R1. Para usar os serviços de uma biblioteca, os leitores deverão estar registrados e possuir um cartão com número de identificação e foto.
- R2. O sistema deve permitir que um *leitor apto* empreste um ou mais livros, por um período de tempo que varia de 1 semana a 1 mês, dependendo do tipo de leitor (1 semana para estudante de graduação e servidores, 15 dias para estudantes de pós-graduação e 30 dias para docentes e pós-doutorandos).

Como identificar os casos de uso?

- R3. O leitor está apto a emprestar livros se
 - não possuir em seu poder livros com data de devolução vencida (menor do que a data atual) e;
 - o número de livros emprestados não ultrapasse o número máximo permitido, que depende do tipo de leitor (4 livros para estudantes de graduação, 3 livros para servidores, 10 livros para estudantes de pós-graduação e 20 livros para docentes e pós-doutorandos).
- R4. O Sistema deve permitir que o leitor devolva um ou mais livros em seu poder, fazendo com que o livro volte₁₂ a ficar disponível na biblioteca.

Como identificar os casos de uso?

- De acordo com esses 4 requisitos, dois casos de uso candidatos são:
 - Incluir Leitor
 - Emprestar Livro
 - Devolver Livro
- Um requisito pode referir-se a mais de um caso de uso. Um caso de uso pode referir-se a mais de um requisito.

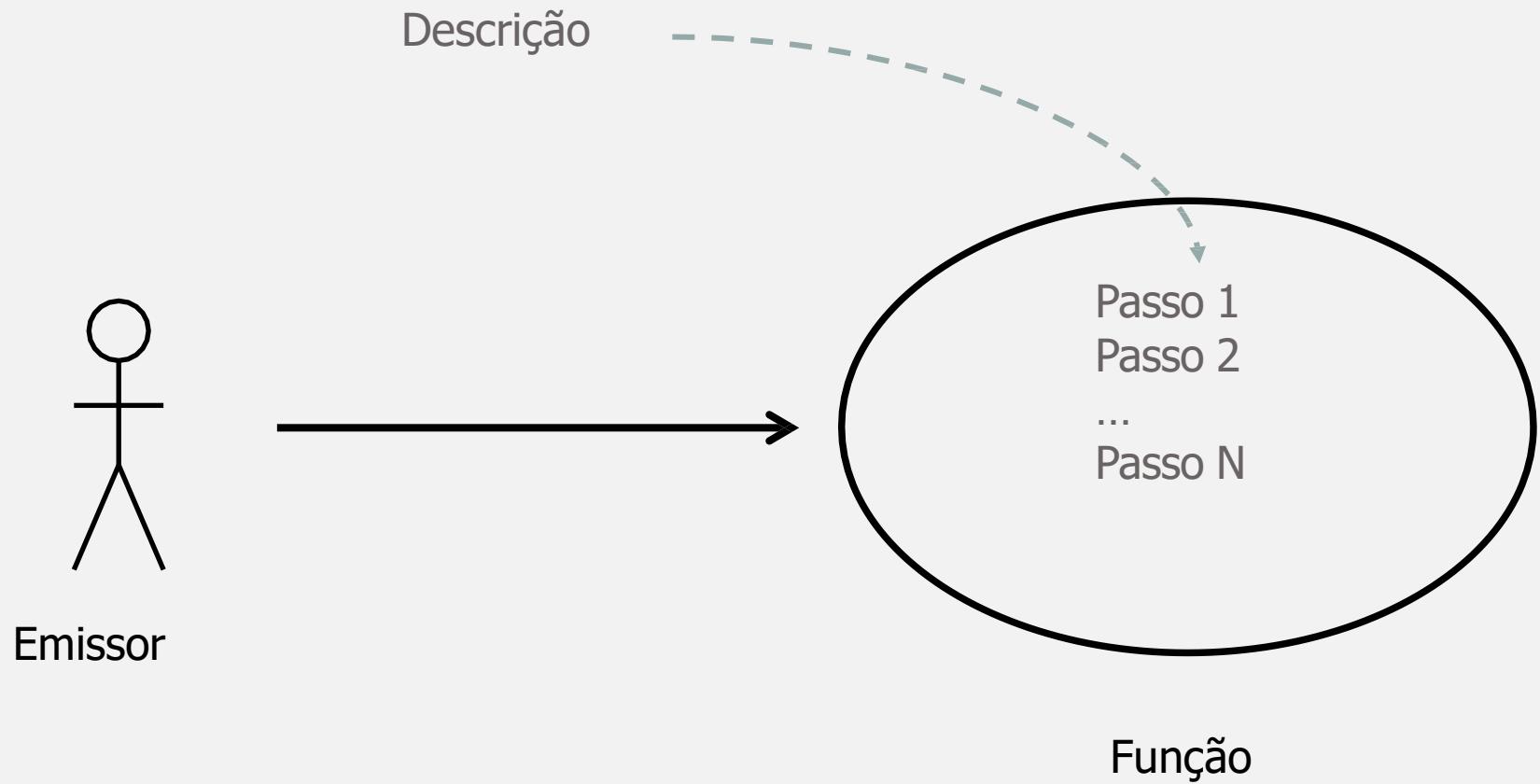
Requisitos X Casos de Uso

Requisitos	Casos de Uso
R1, R2, R3	Emprestar livro Um leitor empresta um ou mais livros por um período de tempo que depende do tipo de

Casos de Uso

Um caso de uso é uma descrição de ponta a ponta, de um processo relativamente grande, que inclui, tipicamente, muitos passos ou transações; ele não é normalmente um passo ou atividade individual em um processo

CASOS DE USO E ATOR



Notação UML para Diagramas de Casos de Uso

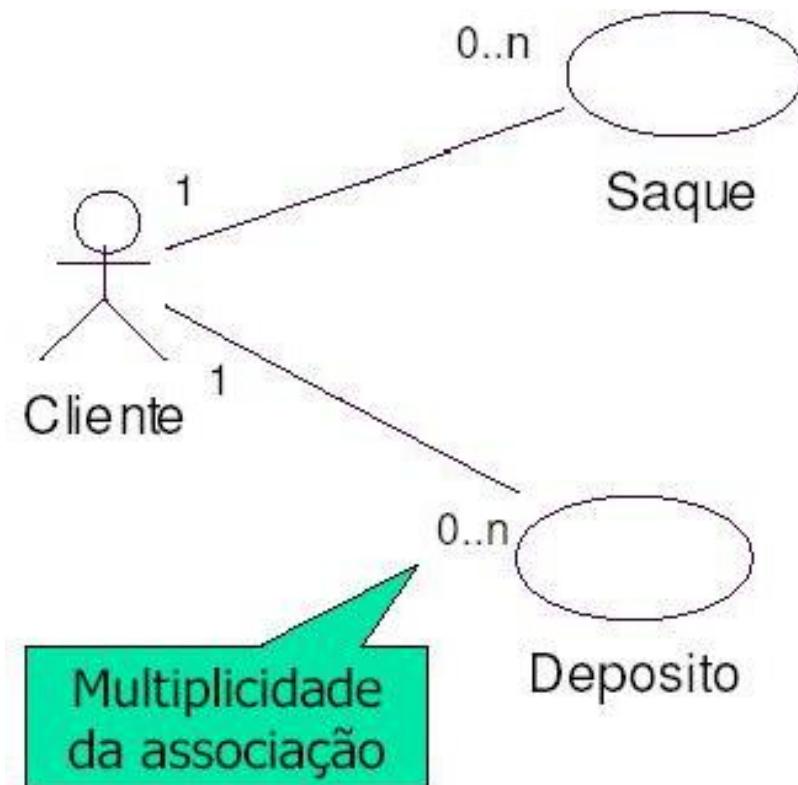


Associação
bidirecional



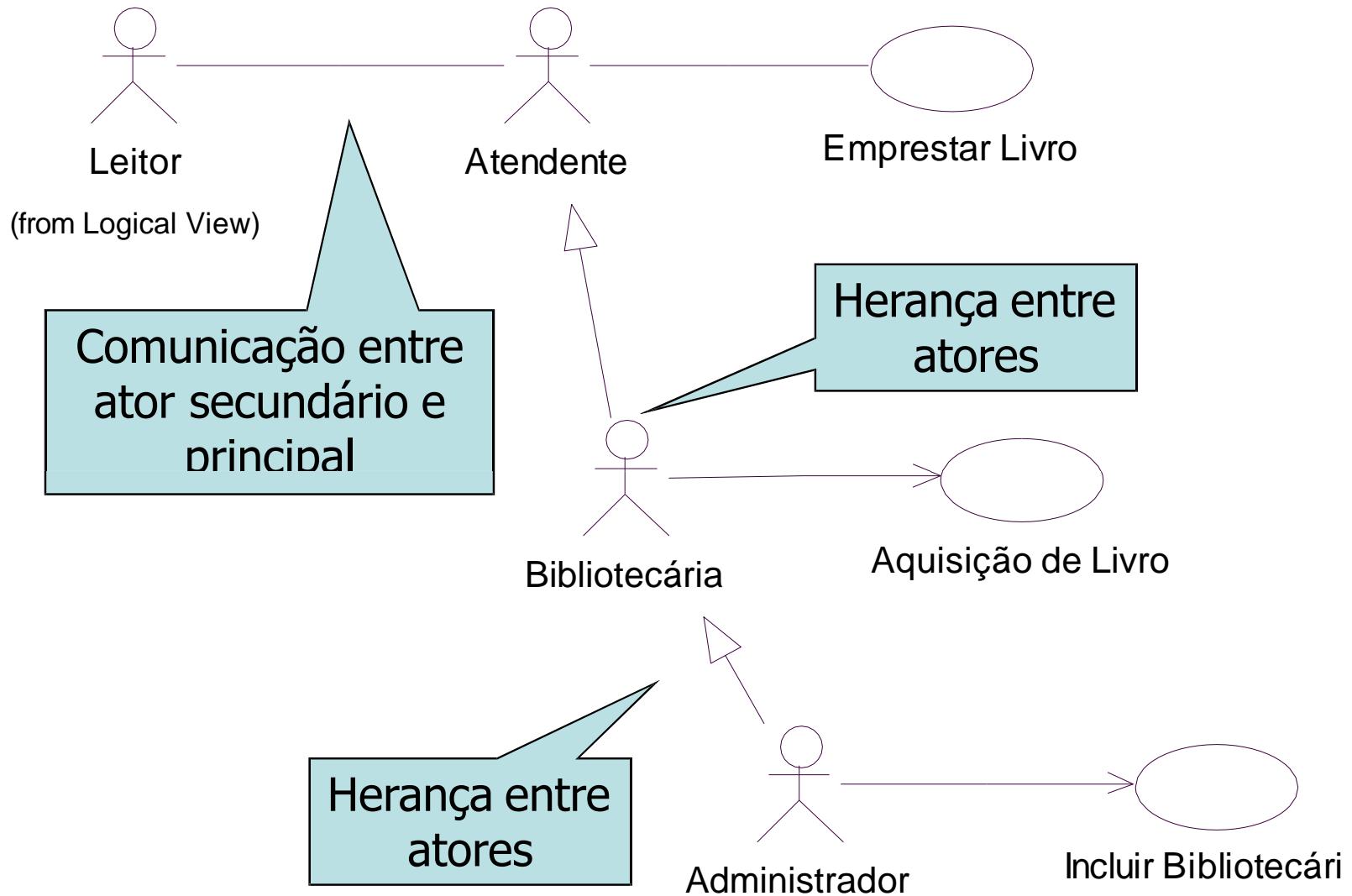
Associação
unidirecional

Notação UML para Diagramas de Casos de Uso



Lê-se: um cliente faz 0 ou mais saques, um saque é feito por um cliente.

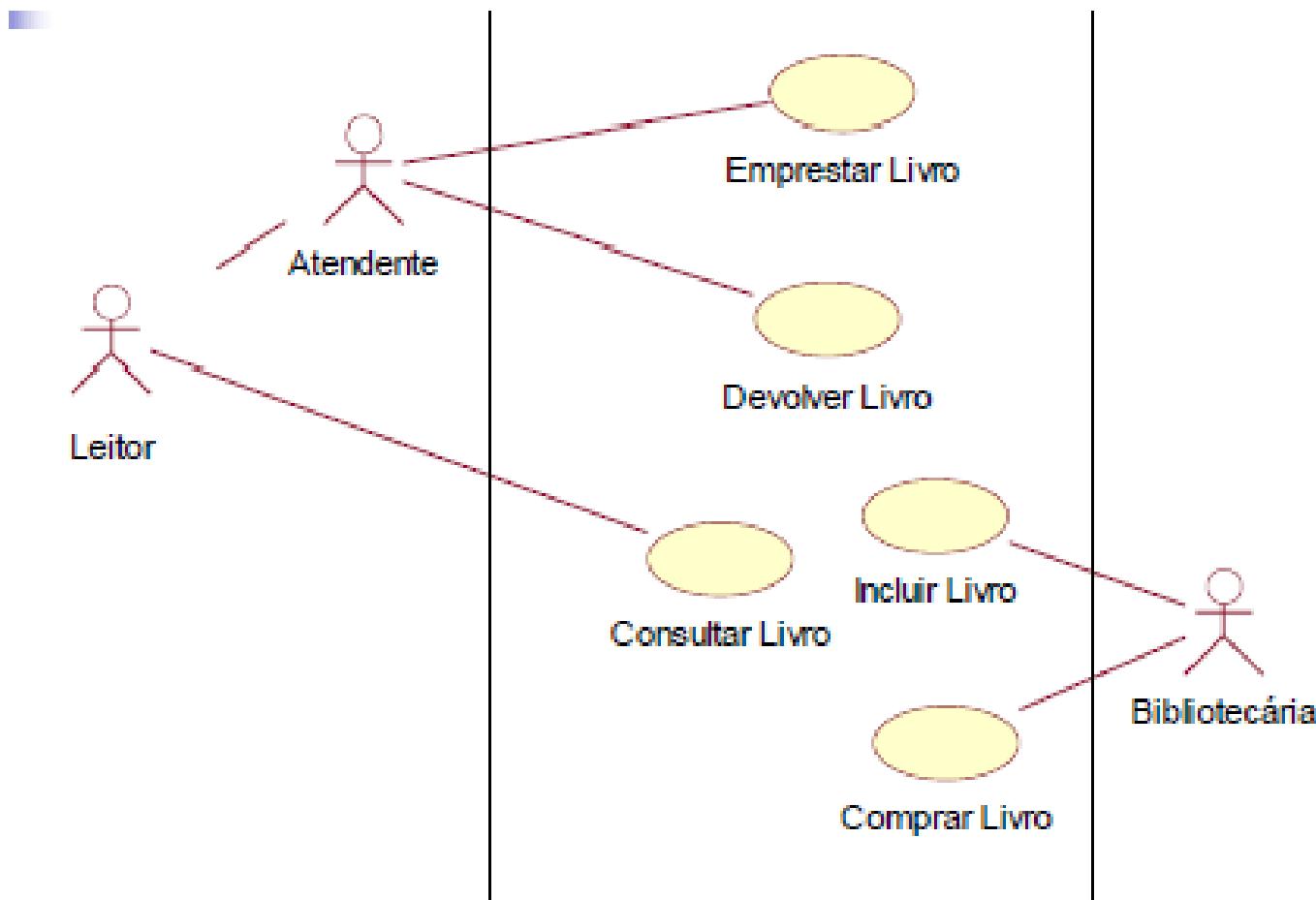
Idem para deposito



Fronteiras do Sistema

- Um diagrama de caso de uso é excelente para:
 - Mostrar a **fronteira do sistema**, isto é, o que está dentro ou fora dele.
 - Dar uma visão geral do comportamento do sistema, isto é, como ele é usado e por quem.

Fronteiras do Sistema



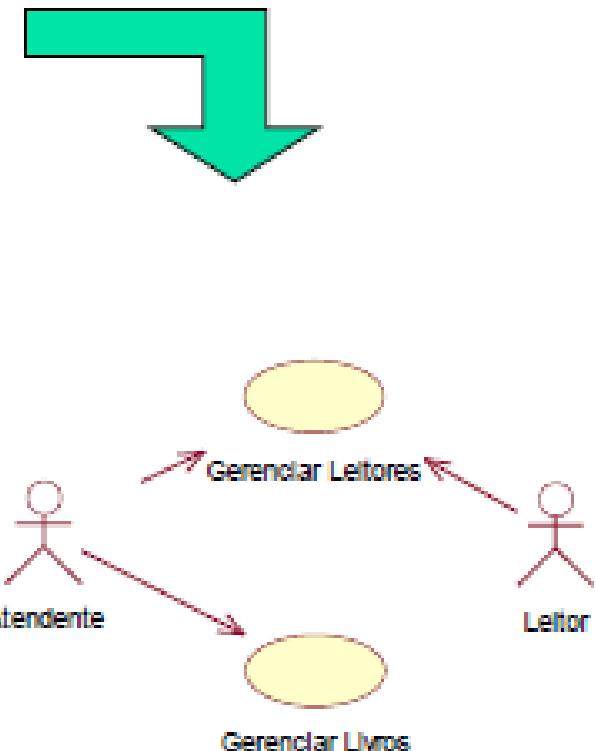
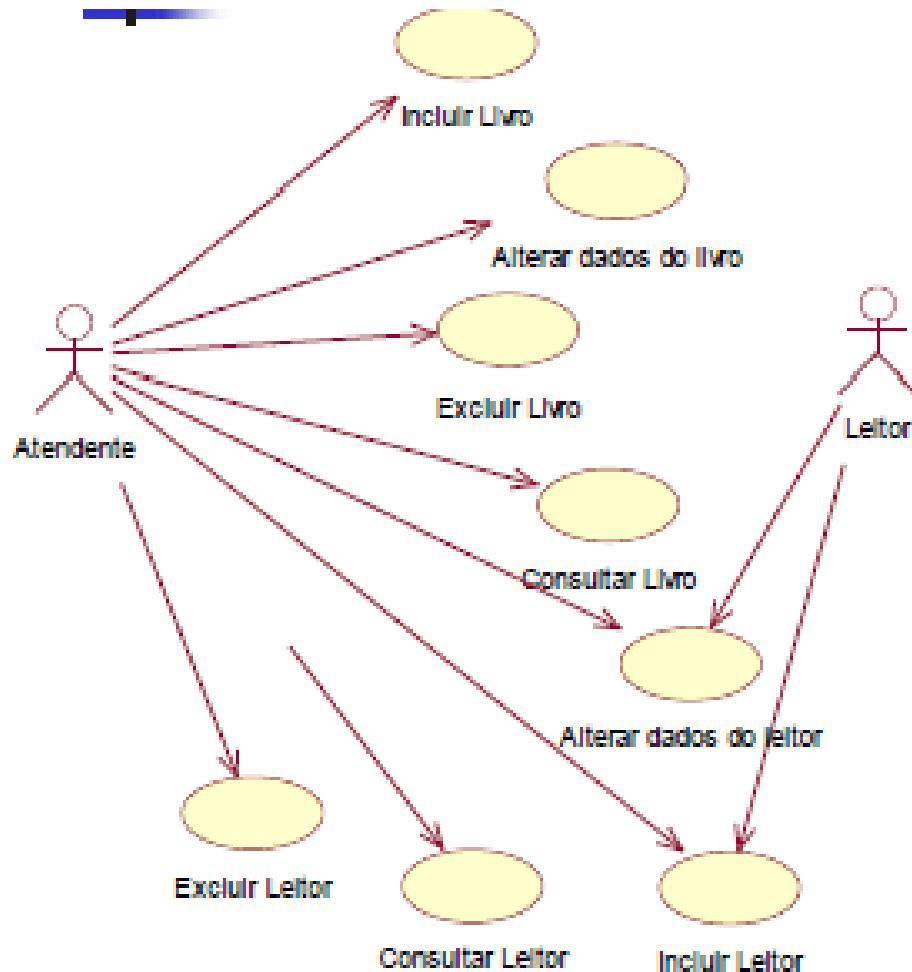
Inclusões, Alterações, Exclusões e Consultas são casos de uso?

- Para cada objeto do sistema, seria necessário considerar três casos de uso?
- Exemplo: Incluir Livro, Alterar dados do livro e Excluir Livro
- E quanto às consultas, por exemplo, Consultar Livro por Autor, Consultar Livro por Título, etc., seriam casos de uso?

Inclusões, Alterações, Exclusões de Registros são .casos de uso?

- Não há consenso.
- Como são, em geral, processos muito simples, não vamos detalhá-los como faremos com casos de uso mais complexos.
- No entanto, incluiremos no diagrama de casos de uso, para dar uma noção geral do escopo e tamanho do sistema.

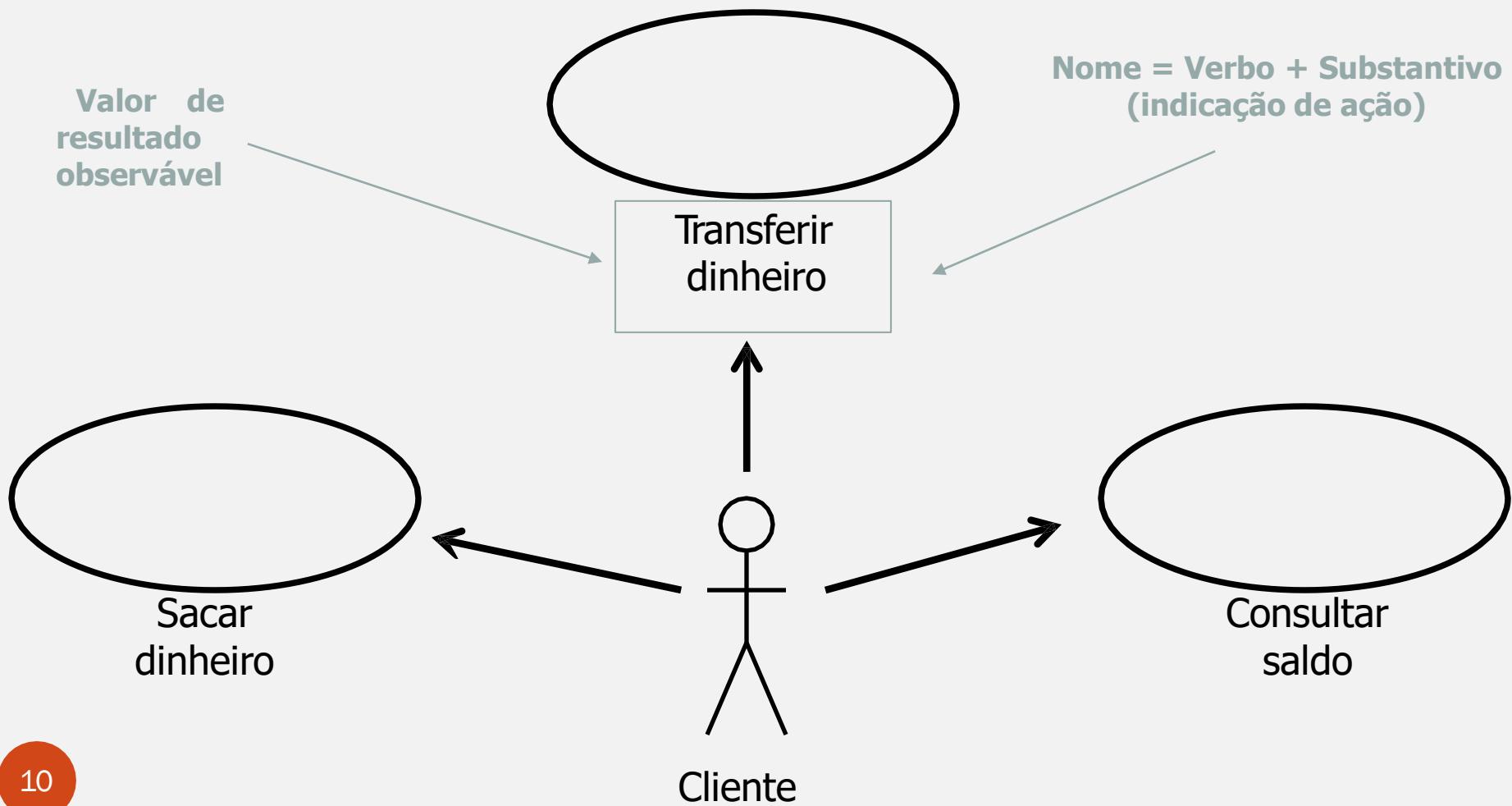
Inclusões, Alterações, Exclusões e Consultas são



CASOS DE USO EATOR - EXEMPLO

- Cliente de banco pode usar um caixa automático para
 - sacar dinheiro, transferir dinheiro ou consultar o saldo da conta
- Ator: Cliente
- Casos de Uso: Sacar dinheiro, transferir dinheiro e consultar saldo

CASOS DE USO EATOR - EXEMPLO



IDENTIFICANDO CASOS DE USO

- Em geral, difícil decidir entre um ou vários casos de uso
- Por exemplo, seriam casos de uso
 - Inserir cartão em um Caixa Automático?
 - Entrar com a senha?
 - Receber o cartão de volta?

IDENTIFICANDO CASOS DE USO

- Representar valor observável para ator
- Pode-se determinar
 - De interações (seqüência de ações) com o sistema que resultam valores para atores
 - Satisfaz um objetivo particular de um ator que o sistema deve prover
- Facilitar gerenciamento durante ciclo de desenvolvimento
 - A razão para agrupar funcionalidades e chamá-las de casos de uso

IDENTIFICANDO CASOS DE USO

- Como encontrar os casos de uso?
- Atores são fundamentais para a descoberta dos casos de uso
 - Qual o objetivo de cada ator com o sistema?
- Pergunte:
 - O sistema armazena informações? Que informações os atores irão criar, ler, atualizar ou apagar?
 - O sistema precisa notificar o ator sobre mudanças no seu estado interno?
 - Existe algum evento externo que o sistema precisa saber? Que ator informa o sistema desse evento?

EVOLUÇÃO DOS CASOS DE USO

- Inicialmente casos de uso são simples
 - Apenas esboço sobre funcionamento é suficiente (normalmente chama-se nível 0)
- Mas com a consolidação da modelagem
 - Descrição mais detalhada do fluxo de eventos faz-se necessária
- Fluxo de eventos deve ser refinado
 - Todos os *stakeholders* envolvidos devem estar de acordo com a descrição

FLUXO DE EVENTOS

- Parte mais importante de um caso de uso
- Define a seqüência de ações entre o ator e o sistema
- É uma sequência de comandos declarativos que descreve as etapas de execução de um Caso de Uso
- Contém informações relativas:
 - Às condições de início e término do caso de uso
 - Quais os atores interessados no sistema
 - Como o caso de uso interage com esses atores

FLUXO DE EVENTOS

- O fluxo de eventos de um caso de uso é composto por:
 - Um fluxo básico: descreve a funcionalidade principal do caso de uso, quando nenhum desvio é tomado
 - Zero ou mais fluxos alternativos: descrevem desvios pré-definidos do fluxo básico
- Esses fluxos podem ser especificados através de:
 - Descrição textual informal
 - Texto semi-formal (através de pré e pós-condições)
 - Pseudocódigo
 - Ou uma combinação destes

FLUXO DE EVENTOS

- Na descrição do que o sistema faz através de fluxos de eventos completos
 - Surgem caminhos alternativos
 - Casos diferentes a considerar
 - Efeitos/valores diferentes a produzir
- Fluxo de eventos visto como
 - Vários sub-fluxos de eventos
- Sub-fluxos são descritos como
 - Principal
 - Alternativos/excepcionais

FLUXO DE EVENTOS - EXEMPLO

- Um esboço inicial sobre Sacar dinheiro seria:
 1. O caso de uso inicia quando o Cliente insere um cartão no CA. Sistema lê e valida informação do cartão
 2. Sistema pede a senha. Cliente entra com a senha. Sistema valida a senha.
 3. Sistema pede seleção do serviço. Cliente escolhe “Sacar dinheiro”
 4. Sistema pede a quantia a sacar. Cliente informa.
 5. Sistema pede seleção da conta (corrente, etc). Cliente informa.
 6. Sistema comunica com a rede para validar a conta, senha e o valor a sacar.
 7. Sistema pede remoção do cartão. Cliente remove.
 8. Sistema entrega quantia solicitada

SUB-FLUXOS - EXEMPLO

- Seja o caso de uso Validar usuário
 - Fluxo principal:
 - O caso de uso inicia quando o sistema pede ao Cliente a senha. Cliente entra com senha. Sistema verifica se a senha é válida. Se a senha é válida, sistema confirma e termina o caso de uso.
 - Fluxo excepcional:
 - Cliente pode cancelar a transação a qualquer momento pressionando a tecla ESC, reiniciando o caso de uso. Nenhuma modificação é feita na conta do Cliente.
 - Fluxo excepcional:
 - Se Cliente entra com senha inválida, o caso de uso reinicia

CENÁRIOS

- São sequências de comandos/ações simples
- Representam um comportamento sem desvios de caminhos ou iterações
- O fluxo de eventos de um caso de uso produz:
 - Um cenário primário, que representa uma situação típica de sucesso
 - Zero ou mais cenários secundários, que descrevem situações previstas, porém incomuns
- Cenários têm respostas para as seguintes perguntas:
 - Como o cenário começa?
 - O que causa o término do cenário?
 - Quais respostas são produzidas pelo cenário?

CENÁRIOS

- Especificação dos cenários para o caso de uso sacar dinheiro
 - Saque com sucesso
 - Tentativa de saque MAS senha incorreta
 - Tentativa de saque MAS saldo insuficiente
- Recomendações
 - Concentre-se inicialmente na funcionalidade básica (central) do caso de uso
 - Pense nos fluxos secundários depois

ORGANIZANDO CASOS DE USO

- Sistema pequeno não demanda estruturação
 - Exemplo, seis casos de uso, com dois/três atores
- Já sistemas maiores requerem princípios de estruturação e organização
 - Caso contrário, planejamento, atribuição de prioridades, etc., podem se tornar difíceis

DOCUMENTAÇÃO DO CASO DE USO

- Não existem padrões na indústria ou na literatura para sua formatação
- Deve-se incluir informações que facilitem a comunicação entre os clientes e a equipe de desenvolvimento do sistema

DOCUMENTAÇÃO DO CASO DE USO (I)

1. Nome do Caso de Uso

- a) Breve Descrição:
- b) Atores:
- c) Interface com o Usuário
- d) Pré-condições: (predicados satisfeitos antes da execução)
- e) Pós-condições: (predicados satisfeitos após a execução)

1. Fluxos de Eventos

- a) Cenário Principal
- b) Cenário Alternativo

2. Requisitos Especiais (Não-Funcionais): atributos de qualidade do sistema

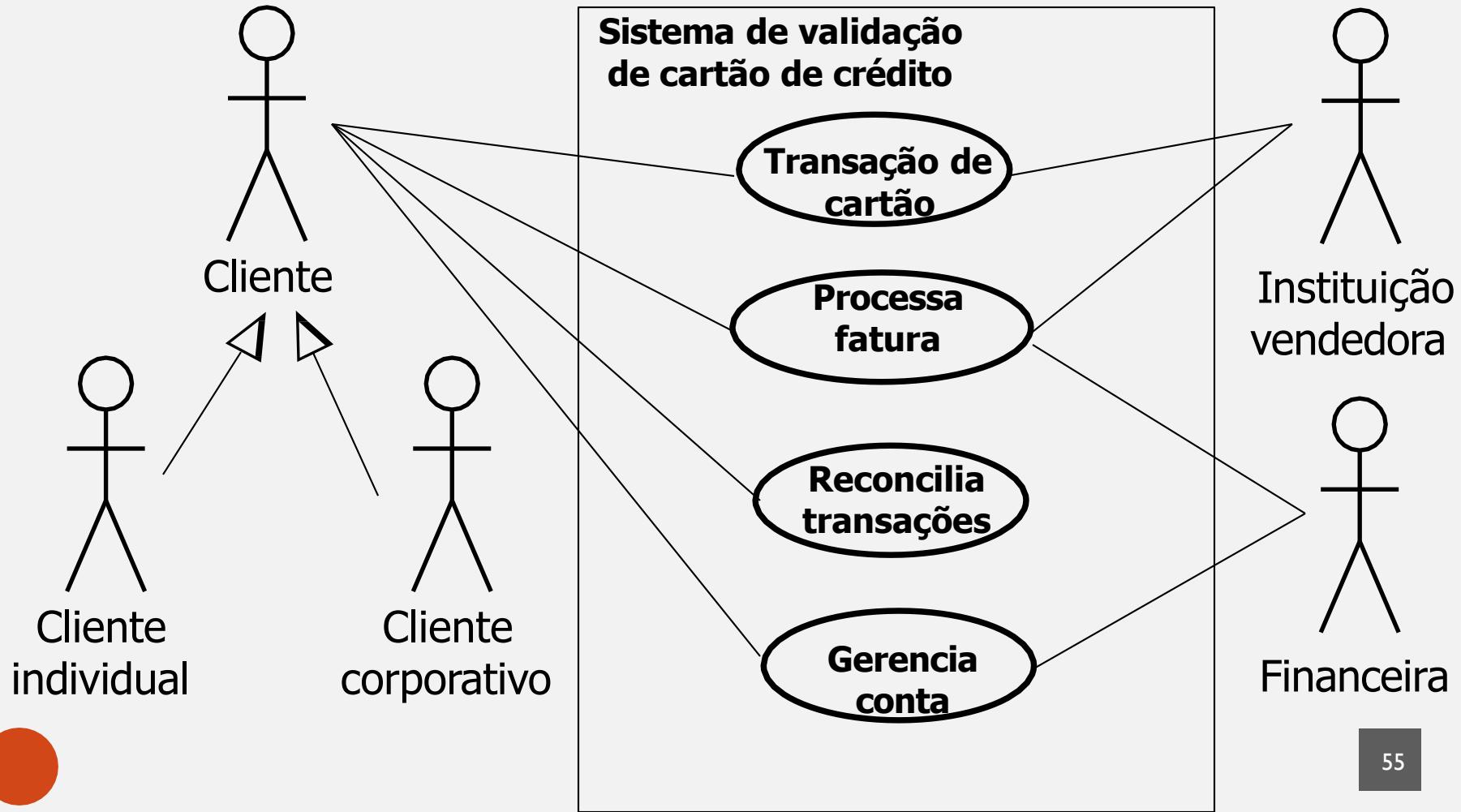
(2)

Nome do Caso de Uso	<u>Abertura de Conta</u>
Tipo	Primário, Expandido, Essencial
Atores	Cliente
Resumo	Este caso de uso descreve as etapas percorridas por um cliente para abrir uma conta corrente
Pré-Condições	O pedido de abertura de conta corrente precisa ser aprovado
Pós-Condições	É necessário realizar um depósito inicial
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Solicitar Abertura de Conta	
	2. Consultar cliente por seu CPF
	3.
Fluxo Alternativo	
Requisitos Especiais	

DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

- O diagrama de casos de uso exerce um papel importante na análise de sistemas:
 - É o principal diagrama para ser usado no diálogo com o usuário na descoberta e validação dos requisitos
 - Os casos de uso constituem elementos que estruturam todas as etapas do processo de software
- Mostram um conjunto de casos de uso, atores e seus relacionamentos e indicam a forma como o sistema interage com as entidades externas (atores)

DIAGRAMA - EXEMPLO



RELACIONAMENTOS NO DIAGRAMA DE CASOS DE USO

- Relacionamento entre atores
- Relacionamento entre atores e casos de uso
- Relacionamento entre casos de uso

RELACIONAMENTOS ENTRE CASOS

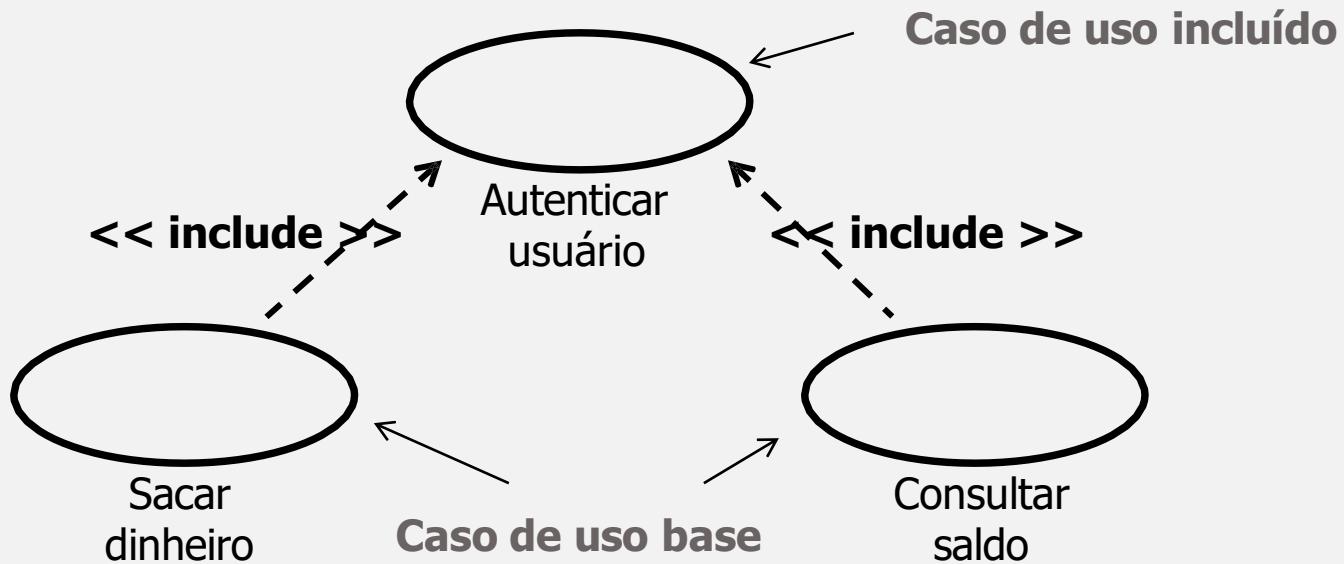
- Objetivo: Aumenta a reutilização em diferentes contextos
- Evita a descrição de um mesmo conjunto de fluxos de eventos, através da extração/fatoração do comportamento comum dos casos de uso
- Há três possibilidades
 - Inclusão
 - Extensão
 - Generalização/Especialização

INCLUSÃO

- Significa um caso de uso inclui (precisa de, é composto de) outro.
- Representado como uma dependência (seta tracejada) que aponta para o caso de uso incluído
- “Se o caso de uso incluído muda, o caso de uso base precisa ser revisto”
- A dependência possui o estereótipo <<include>>

INCLUSÃO

- Como exemplo, tanto “Sacar dinheiro” quanto “Consultar saldo” necessitam da senha
 - Cria-se novo caso de uso “Autenticar usuário” e incluí-lo
- Mas atenção
 - Não se deve criar casos de uso MÍNIMOS
 - Deve haver ganho no reuso



INCLUSÃO

- Descrição de consultar saldo
 - Fluxo de Eventos Principal:
 1. Include (Autenticar usuário).
 2. Sistema pede a Cliente que selecione tipo de conta (corrente, etc) e a opção de saldo
 3. Emissão de saldo
 4. Finaliza operação

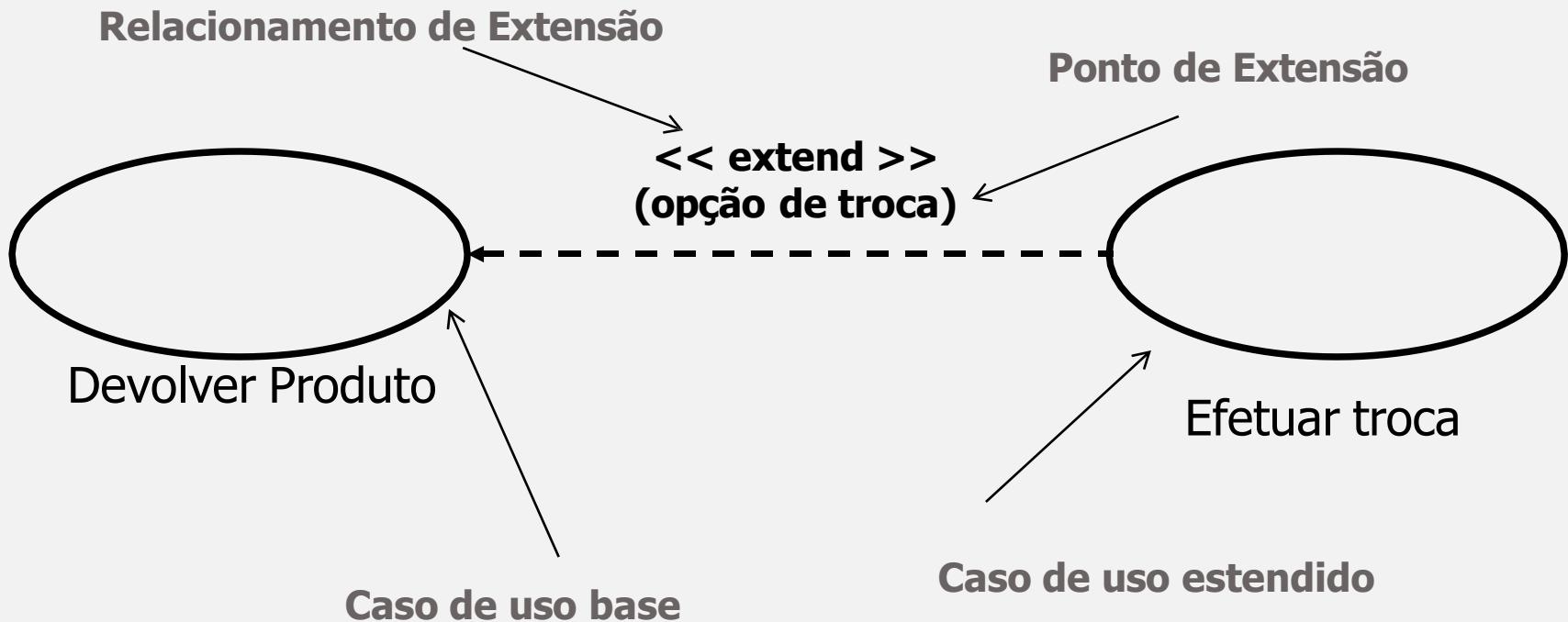
EXTENSÃO

- Significa que o caso de uso base incorpora implicitamente o comportamento de outro caso de uso
- Apenas em circunstâncias específicas, o caso de uso estendido tem seu comportamento incorporado pelo caso de uso base: pontos de extensão
- Utilizado para modelar o comportamento excepcional do sistema (exceções)

EXTENSÃO

- Representado como uma dependência (seta tracejada) que aponta para o caso de uso base
- Se o caso de uso base muda, o caso de uso estendido precisa ser revisto
- A dependência possui o estereótipo <<extend>>

EXTENSÃO



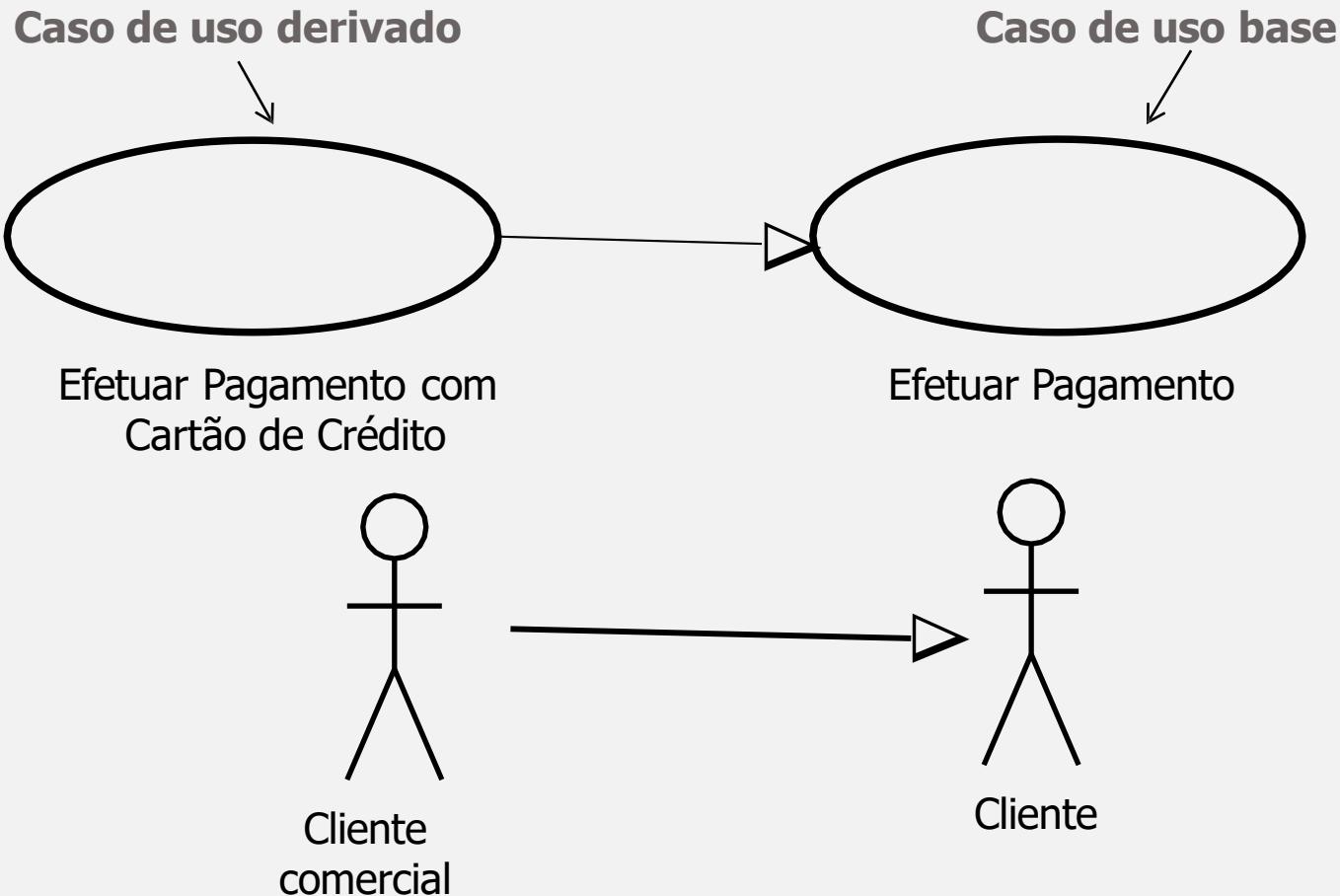
EXTENSÃO

- Descrição de devolver produtos:
 - Fluxo de eventos principal
 1. Coleta os itens do produto devolvido;
 2. se (opção de troca);
 - (a) extend Efetuar Troca
 4. Reportar ao estoque;
 5. Finalizar operação.

GENERALIZAÇÃO/ESPECIALIZAÇÃO

- Similar à generalização entre classes
- Caso de uso pode especializar outro
 - Adição/refinamento do fluxo de eventos original
- Um caso de uso filho pode ser utilizado no lugar do seu pai
- Também pode ser utilizado entre atores
- Representado por uma seta contínua que aponta do filho para o pai
- Especialização permite modelar comportamento de estruturas de aplicação em comum

~~GENERALIZAÇÃO/ESPECIALIZAÇÃO~~



TIPOS DE CASO DE USO COM RESPEITO À IMPORTÂNCIA

- Primário
 - Representam os processos principais ou mais comuns (ex.: *Comprar Itens*)
- Secundário
 - Representam processos menos importantes ou mais raros (ex.: *Cadastrar Operadores*)
- Opcional
 - Representam processos que podem ser ignorados ou incluídos em futuras versões do sistema (ex.: *Solicitar Estoque para um Novo Produto*)

TIPOS DE CASOS DE USO COM

- Alto-nível RESPEITO À DESCRIÇÃO TEXTUAL
 - Breve descrição de um processo, normalmente em duas ou três frases, e deliberadamente vago em decisões de projeto
 - Criados na fase inicial de requisitos
- Expandido
 - Descrição passo a passo dos fluxos de eventos de um processo
 - Durante a fase de requisitos, apenas os casos de uso mais importantes são geralmente escritos nesse formato

CASOS DE USO ALTO NÍVEL

- Exemplo de um caso de uso de alto-nível:

Caso de uso:

Atores:

Tipo: Comprar Itens (*Buy Items*)

Descrição: (Customer), Operador (Cashier)

- primário
- Um Cliente chega no caixa com itens para comprar. O Operador registra os itens e coleta o pagamento. Ao final, o Cliente sai com os itens.

CASO DE USO EXPANDIDO

- Exemplo de um caso de uso expandido:

Caso de uso:	Comprar Itens com Dinheiro (<i>Buy Items with Cash</i>)
Atores:	Cliente (Iniciador), Operador
Propósito:	Capturar uma venda e seu pagamento em dinheiro.
Descrição:	Um Cliente chega no caixa com itens para comprar. O Operador registra os itens e coleta um pagamento com dinheiro. Ao final, o Cliente sai com os itens.
Tipo:	primário e essencial
Referencia:	Funções: R1.1, R1.2, R1.3, R1.7, R1.9, R2.1

Típica Seqüência de Eventos

- | Ação do Ator | Resposta do Sistema |
|---|---------------------|
| 1. Este caso de uso começa quando um Cliente chega no caixa com itens para comprar. | |

CASO DE USO EXPANDIDO

- Exemplo de um caso de uso expandido (cont.):

Típica Seqüência de Eventos

Ação do Ator

2. O Operador registra o identificador de cada item.

Se há mais de um do mesmo item, o Operador também pode informar a quantidade.

4. Após processar o último item, o Operador indica ao POST que a entrada de itens terminou.

6. O Operador informa o total ao Cliente.

Resposta do Sistema

3. Determina o preço do item e adiciona informação sobre o item à transação de venda em andamento.

Mostra a descrição e o preço do item corrente.

5. Calcula e mostra o valor total da venda.

.

CASO DE USO EXPANDIDO

- Exemplo de um caso de uso expandido (cont.):

Típica Seqüência de Eventos

Ação do Ator	Resposta do Sistema
7.O Cliente entrega um pagamento em dinheiro, possivelmente maior do que o valor total.	
8.O Operador registra o valor recebido em dinheiro.	9. Mostra o troco devido. Emite um recibo.
10. O Operador deposita o dinheiro e retira o troco devido. O Operador entrega o troco e o recibo ao Cliente.	11. Registra a venda no <i>log</i> de vendas completadas.
12. O Cliente sai com os itens comprados.	.

- TIPOS DE CASOS DE USO COM
RESPEITO À IMPLEMENTAÇÃO**
- **Essencial**
 - ~~Descrição de um processo em termos de sua motivação e atividades essenciais~~
 - Expressos relativamente livres de detalhes de implementação, decisões de projeto, e uso de tecnologias
 - **Real**
 - ~~Descrição de um processo em termos de seu projeto real, comprometido com tecnologias de desenvolvimento, interfaces de entrada e saída, etc.~~

CASO DE USO ESSENCIAL

TRECHO DO CASO DE USO *COMPRAR ITENS ESSENCIAL*

Ação do Ator

2. O Operador registra o identificador de cada item.

Se há mais de um do mesmo item, o Operador também pode informar a quantidade.

4.

Resposta do Sistema

3. Determina o preço do item e adiciona informação sobre o item à transação de venda em andamento.

Mostra a descrição e o preço do item corrente.

5.

CASO DE USO REAL

Trecho do caso de uso *Comprar Itens* real

Ação do Ator

2. Para cada item, o Operador digita o código universal de produto (UPC) no campo de entrada UPC da Janela 1. Ele então pressiona o botão “Entra Item” com o mouse ou pressiona a tecla <Enter>.

4.

Resposta do Sistema

3. Determina o preço do item e adiciona informação sobre o item à transação de venda em andamento.

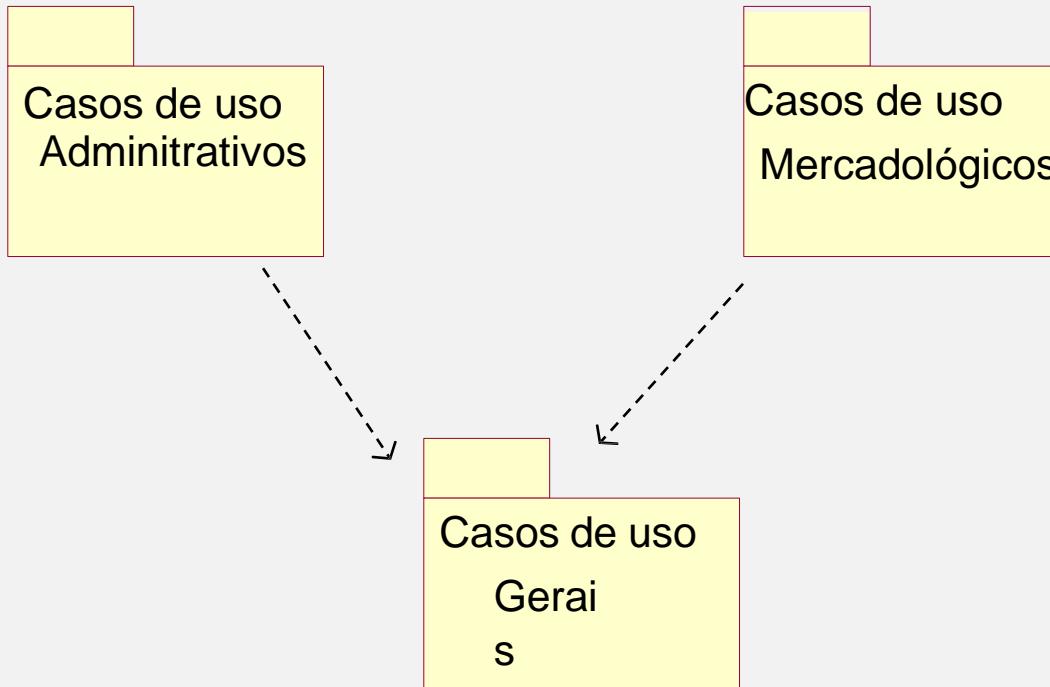
Mostra a descrição e o preço do item corrente na Caixa de Texto 2 da Janela 1.

5.

DECOMPOSIÇÃO DE DIAGRAMAS DE

- Pode-se dividir sistemas complexos em sub-sistemas e para cada um deles um diagrama de Casos de Uso
- Para mostrar o relacionamento entre esses sub-sistemas, os Casos de Uso são agrupados em Pacotes.

DECOMPOSIÇÃO DE DIAGRAMAS DE CASOS DE USO



CONCLUSÃO

- Os casos de uso são elementos muito importantes na modelagem de um sistema baseado em Processo Unificado, pois todas as atividades de desenvolvimento são organizadas em função dos deles;
- Para escrever os casos de uso:
 - Identificar atores;
 - Identificar objetivos (de alto nível);
 - Objetivos se tornam casos de uso;
- Escrever cenários
 - Identificar fluxo normal;
 - Identificar fluxos alternativos;
 - Identificar fluxos de erro;