



Unidade 7 – Modelagem de Requisitos com Casos de Uso

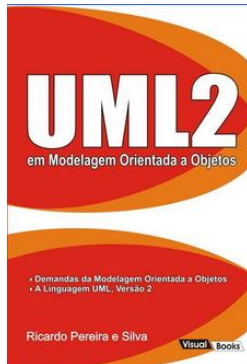


Prof. Aparecido V. de Freitas
Doutor em Engenharia
da Computação pela EPUSP

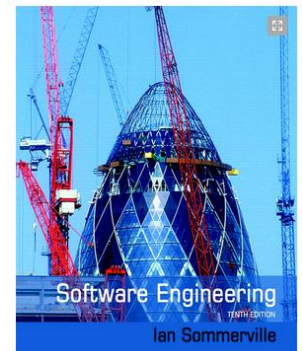


Bibliografia

- **Software Engineering – A Practitioner's Approach – Roger S. Pressman – Eight Edition – 2014**
- **Software Engineering – Ian Sommerville – 10th edition - 2015**
- Engenharia de Software – Uma abordagem profissional – Roger Pressman - McGraw Hill, Sétima Edição - 2011
- Engenharia de Software – Ian Sommerville – Nona Edição – Addison Wesley, 2007
- UML 2 em Modelagem Orientada a Objetos – Prof. Ricardo Pereira e Silva – UFSC, Visual Books, 2007
- Como modelar com UML 2 – Prof. Ricardo Pereira e Silva – UFSC, Visual Books, 2009



[Software Engineering: A Practitioner's Approach, 8/e](#)





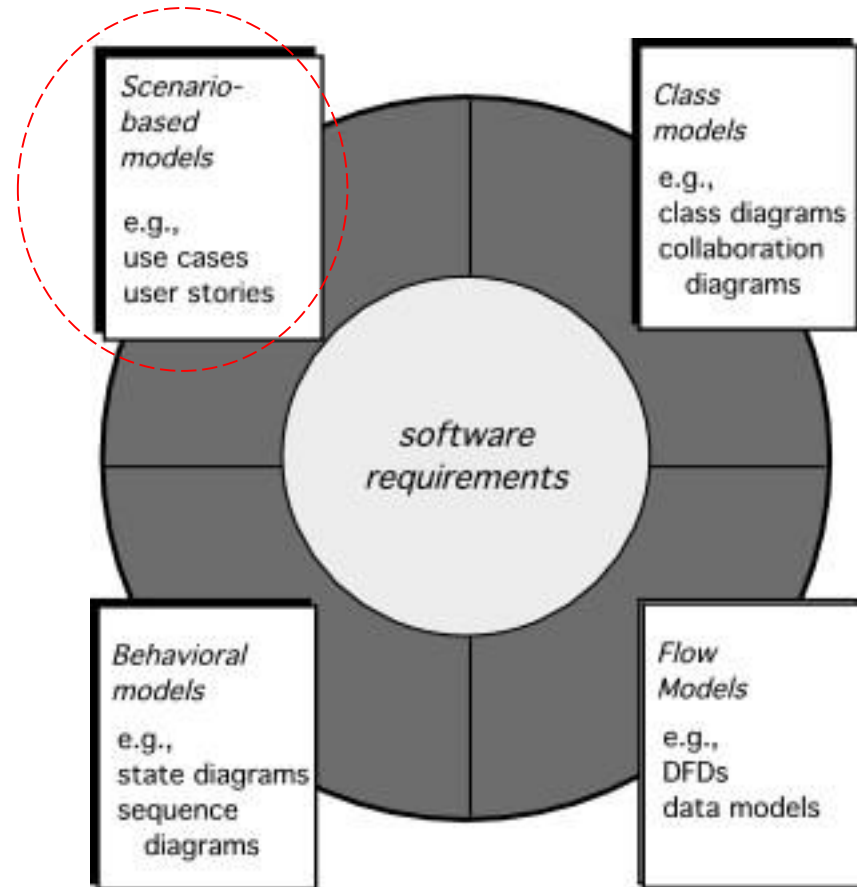
Elementos da Modelagem de Requisitos

⊕ **Modelagem baseados em Cenários.**

⊕ Modelagem baseada em Classes.

⊕ Modelagem Comportamental.

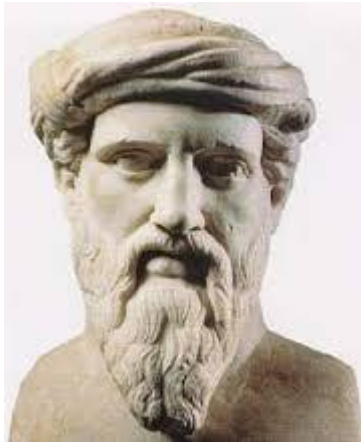
⊕ Modelagem Orientada a Fluxo.





Modelagem baseada em Cenários

- Modela os requisitos **funcionais** de um sistema.
- Na UML, para a modelagem de Cenários emprega-se o Diagrama de Casos de Uso.



*Não diga pouco em muitas palavras,
mas sim, muito em poucas.*

Pitágoras



Diagramas de Caso de Uso

- Descreve de forma **esquemática** um **cenário** que exhibe as funcionalidades do sistema sob ponto de vista do usuário.
- Apresentam o relacionamento das funções de um sistema.
- Apresentam também o relacionamento das funções de um sistema com seu ambiente.





Qual a importância do Diagrama de Caso de Uso ?





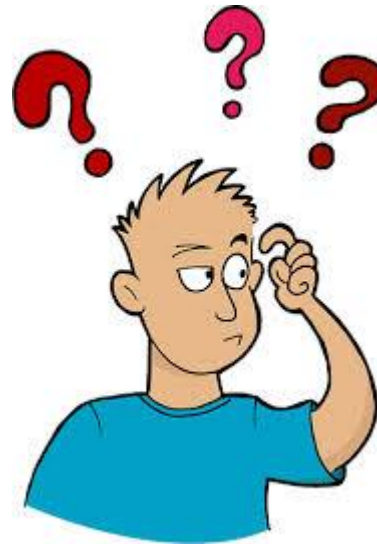
Diagrama de Caso de Uso

- Direciona diversas tarefas posteriores do ciclo de vida do software.
- Força os desenvolvedores a moldar o sistema de acordo com o usuário.





Quais os elementos essenciais da Modelagem em Diagramas de Caso de Uso ?





Elementos Essenciais do Diagrama de Caso de Uso

- Atores
- Casos de Uso
- Relacionamentos entre Atores e Casos de Uso





Atores

- Representam os papéis desempenhados pelos diversos usuários do sistema.
- Podem ser uma pessoa, ou outro software ou hardware que interagem com o sistema.
- São representados por um boneco contendo uma descrição abaixo de seu símbolo.





Casos de Uso

- ✓ Referem-se aos serviços, tarefas ou funções do sistema.
- ✓ Exemplo: Cadastramento de um estudante num sistema escolar.
- ✓ São utilizados para expressar e documentar os comportamentos pretendidos para as funções do sistema.
- ✓ Portanto, descrevem o que **o sistema faz**, mas **NÃO** como isso deve ser feito.
- ✓ São representados por elipses contendo um texto que descreve a função.
- ✓ Exemplo:

```
graph TD; UC1([Cadastrar Estudante]);
```

Cadastrar
Estudante

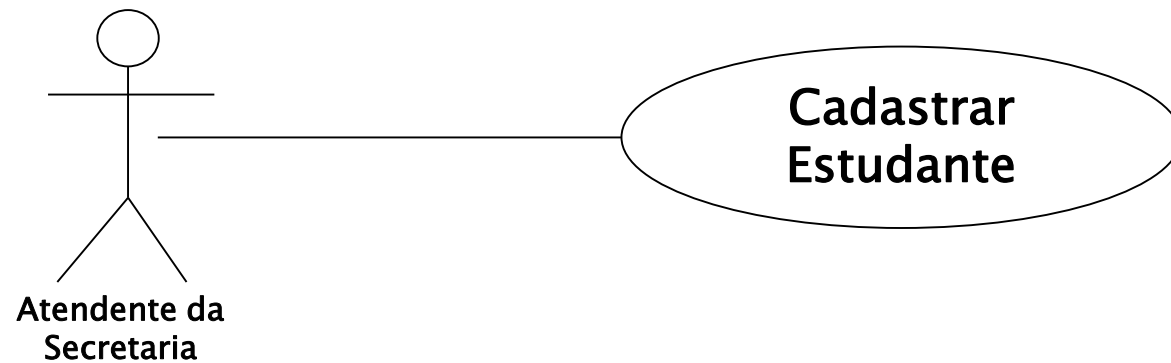


Associações

- Representam interações ou relacionamentos entre Atores e os Casos de Uso.
- Ou ainda, relacionamentos entre Casos de Uso e outros Casos de Uso.
- Recebem nomes especiais: **Inclusão**, **Extensão** e **Generalização**.
- Gráficamente, uma associação é representada por uma reta ligando o Ator ao Caso de Uso.

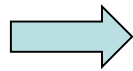


Associação – Exemplo





Associações



Especialização / Generalização



Inclusão

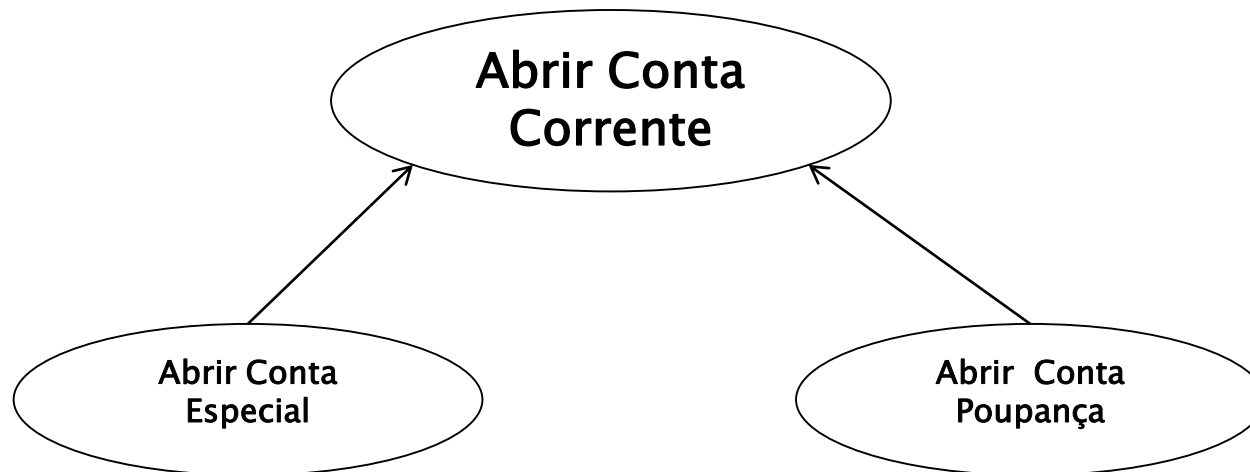


Extensão



Especialização/Generalização

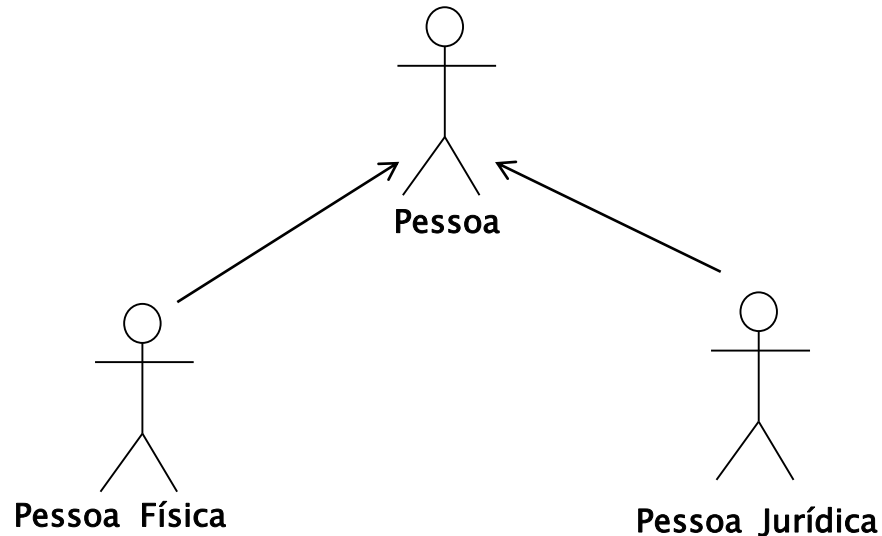
- Associação no qual dois ou mais Casos de Uso com características semelhantes, apresentam pequenas diferenças entre si.
- Nesse caso, a documentação do caso de uso generalizado é aproveitada para os casos de usos especializados.





Especialização/Generalização de Atores

- Essa associação também pode ser aplicada para atores.





Associações

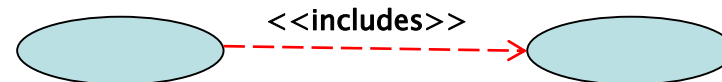
- Especialização / Generalização
- ➡ ■ **Inclusão**
- Extensão



Inclusão

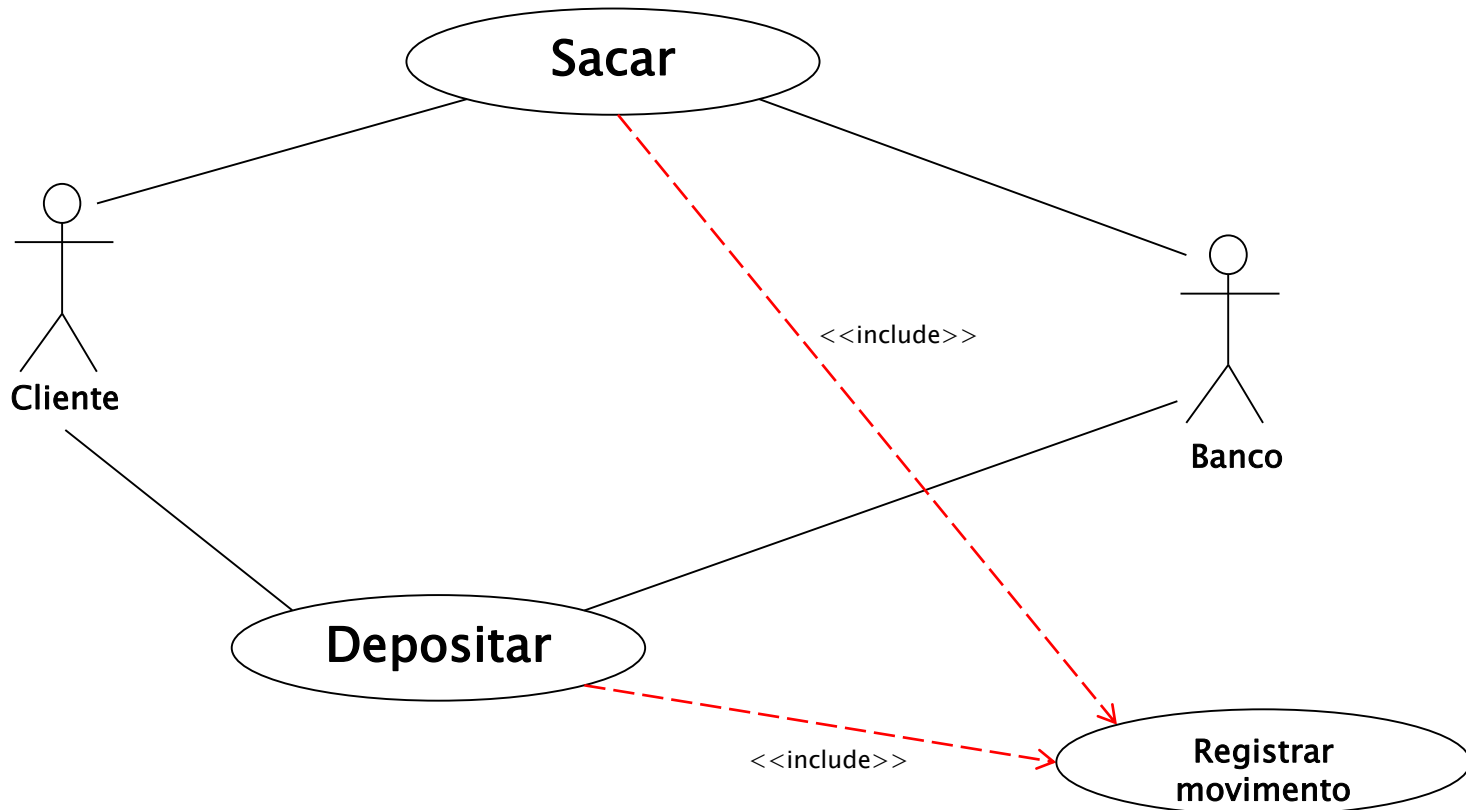
- Essa associação costuma ser utilizada quando existe um serviço, situação ou rotina comum a mais de um Caso de Uso.
- Quando isso ocorre, essa rotina é colocada em um Caso de Uso específico para que outros Casos de Uso a utilizem.
- Os relacionamentos de inclusão indicam **obrigatoriedade**, ou seja, quando um Caso de Uso possui esse relacionamento com outro, a execução do primeiro obriga a execução do segundo.
- Pode ser comparado a uma chamada de sub-rotina em linguagens de programação.
- É representada por uma reta tracejada contendo uma seta apontando para o caso de uso que deve ser incluído.

Notação: <<includes>>





Inclusão – Exemplo





Associações

- Especialização / Generalização
- Inclusão



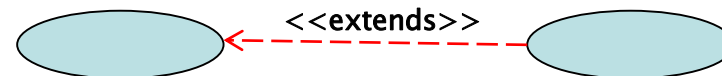
- **Extensão**



Extensão

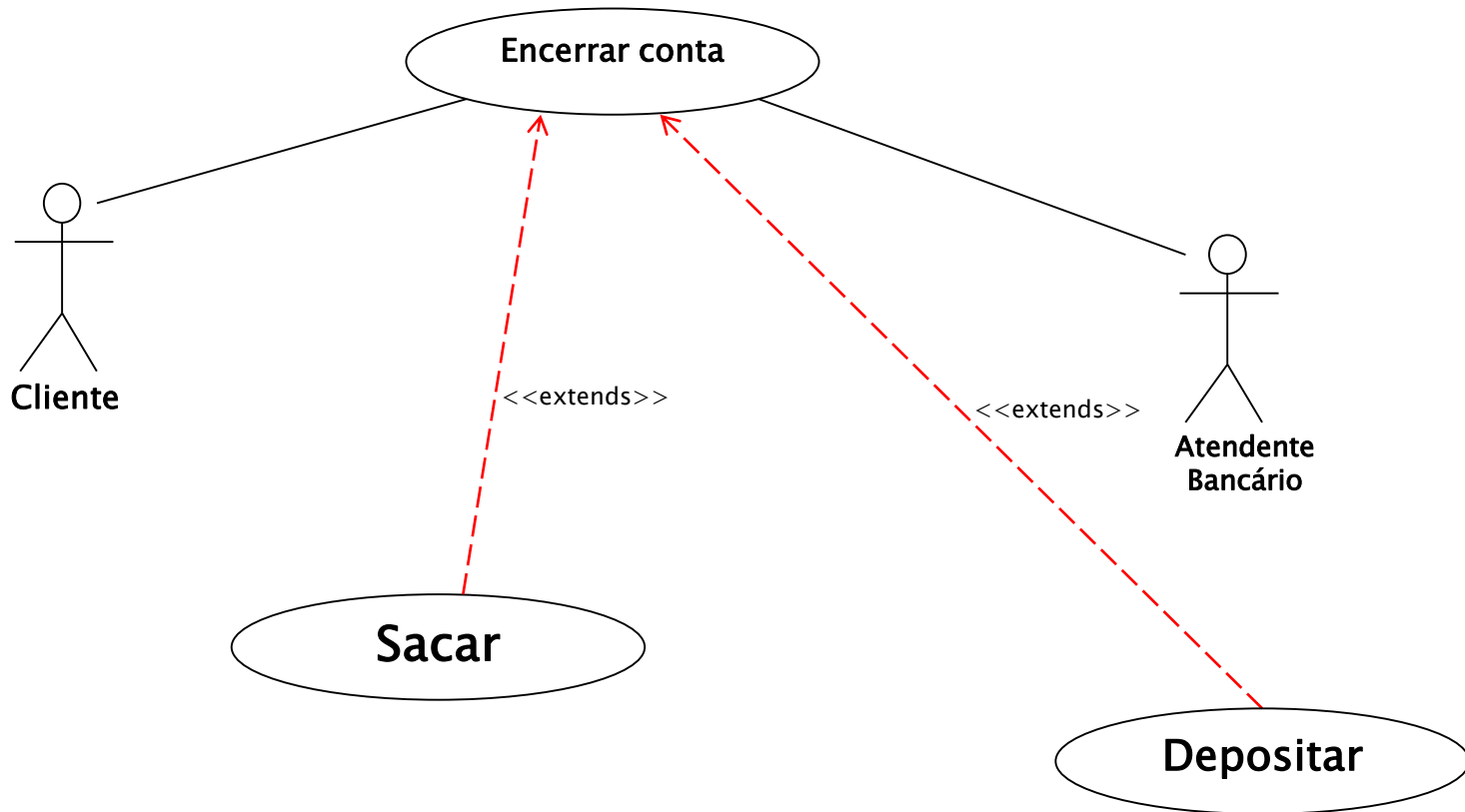
- Essa associação é utilizada para descrever cenários opcionais de um Caso de Uso.
- Assim, ocorrem em situações específicas, se determinada **condição** for satisfeita.
- Indicam a necessidade de um teste (if) para determinar se é necessário executar também o caso de uso estendido.
- Representam eventos que não ocorrem sempre, mas não são incomuns.

Notação: <<extends>>





Extensão- Exemplo



Obs. Sacar e Depositar nem sempre são chamados pelo Caso de Uso Encerrar Conta



Diagrama de Caso de Uso

Exemplo



- ✦ O negócio do Sr. Pedro é uma franquia em um shopping que vende CD's e DVD's para clientes.
- ✦ Para efetivar uma venda, o cliente deve ir até a loja.
- ✦ A loja pode vender uma quantidade ilimitada de CD's ou DVD's.
- ✦ Um funcionário da loja fica à disposição dos clientes para atendê-los e auxiliá-lo na venda dos produtos.
- ✦ A loja também possui um gerente cuja função é controlar o estoque para que não falem discos.
- ✦ Durante a folga do funcionário da loja, o gerente também faz atendimento aos clientes e os auxilia na efetivação da venda.





Quais os atores ?





Atores

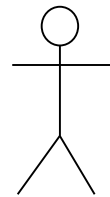


- ✦ O negócio do Sr. Pedro é uma franquia em um shopping que vende CD's e DVD's para clientes.
- ✦ Para efetivar uma venda, o **cliente** deve ir até a loja.
- ✦ A loja pode vender uma quantidade ilimitada de CD's ou DVD's.
- ✦ Um **funcionário** da loja fica à disposição dos clientes para atendê-los e auxiliá-los na venda dos produtos.
- ✦ A loja também possui um **gerente** cuja função é controlar o estoque para que não falem discos.
- ✦ Durante a folga do funcionário da loja, o gerente também faz atendimento aos clientes e os auxilia na efetivação da venda.

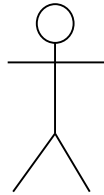




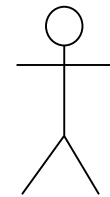
Atores



Cliente



Funcionário

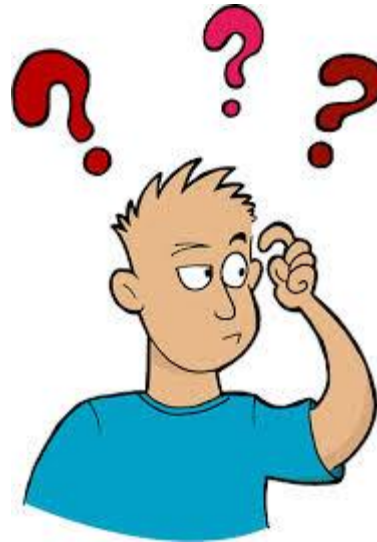


Gerente





Quais os casos de Uso ?





Quais os casos de Uso ?

- ⊕ O negócio do Sr. Pedro é uma franquia em um shopping que vende CD's e DVD's para clientes.
- ⊕ Para efetivar uma venda, o cliente deve ir até a loja.
- ⊕ A loja pode vender uma quantidade ilimitada de CD's ou DVD's.
- ⊕ Um funcionário da loja fica à disposição dos cliente para atendê-los e auxiliá-los na venda dos produtos.
- ⊕ A loja também possui um gerente cuja função é controlar o estoque para que não falem discos.
- ⊕ Durante a folga do funcionário da loja, o gerente também faz atendimento aos clientes e os auxilia na efetivação da venda.





Casos de Uso

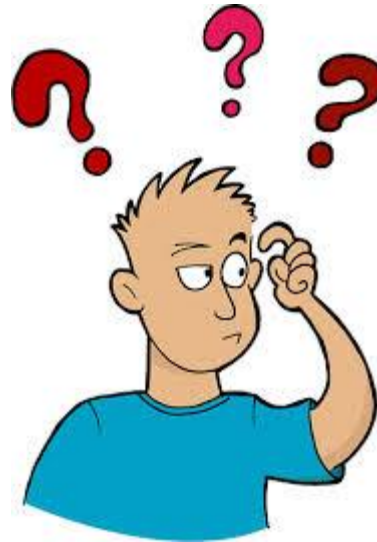
**Venda de
Produtos**

**Controlar
Estoque**





Quais os Relacionamentos de Associação





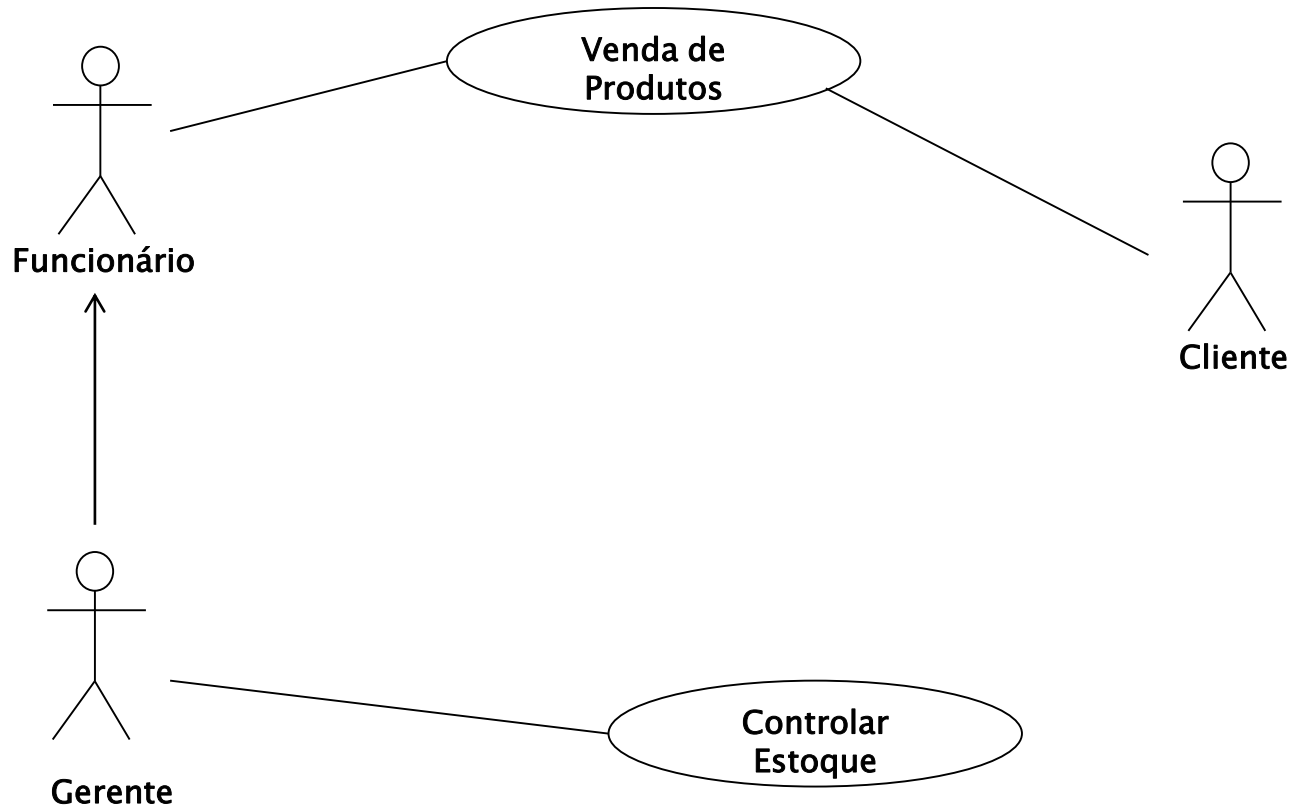
Quais os Relacionamentos de Associação ?

- ⊕ O negócio do Sr. Pedro é uma franquía em um shopping que vende CD's e DVD's para clientes.
- ⊕ Para efetivar uma venda, o cliente deve ir até a loja.
- ⊕ A loja pode vender uma quantidade ilimitada de CD's ou DVD's.
- ⊕ Um funcionário da loja fica à disposição dos cliente para atendê-los e auxiliá-los na venda dos produtos.
- ⊕ A loja também possui um gerente cuja função é controlar o estoque para que não falem discos.
- ⊕ Durante a folga do funcionário da loja, o gerente também faz atendimento aos clientes e os auxilia na efetivação da venda.





Relacionamentos de Associação





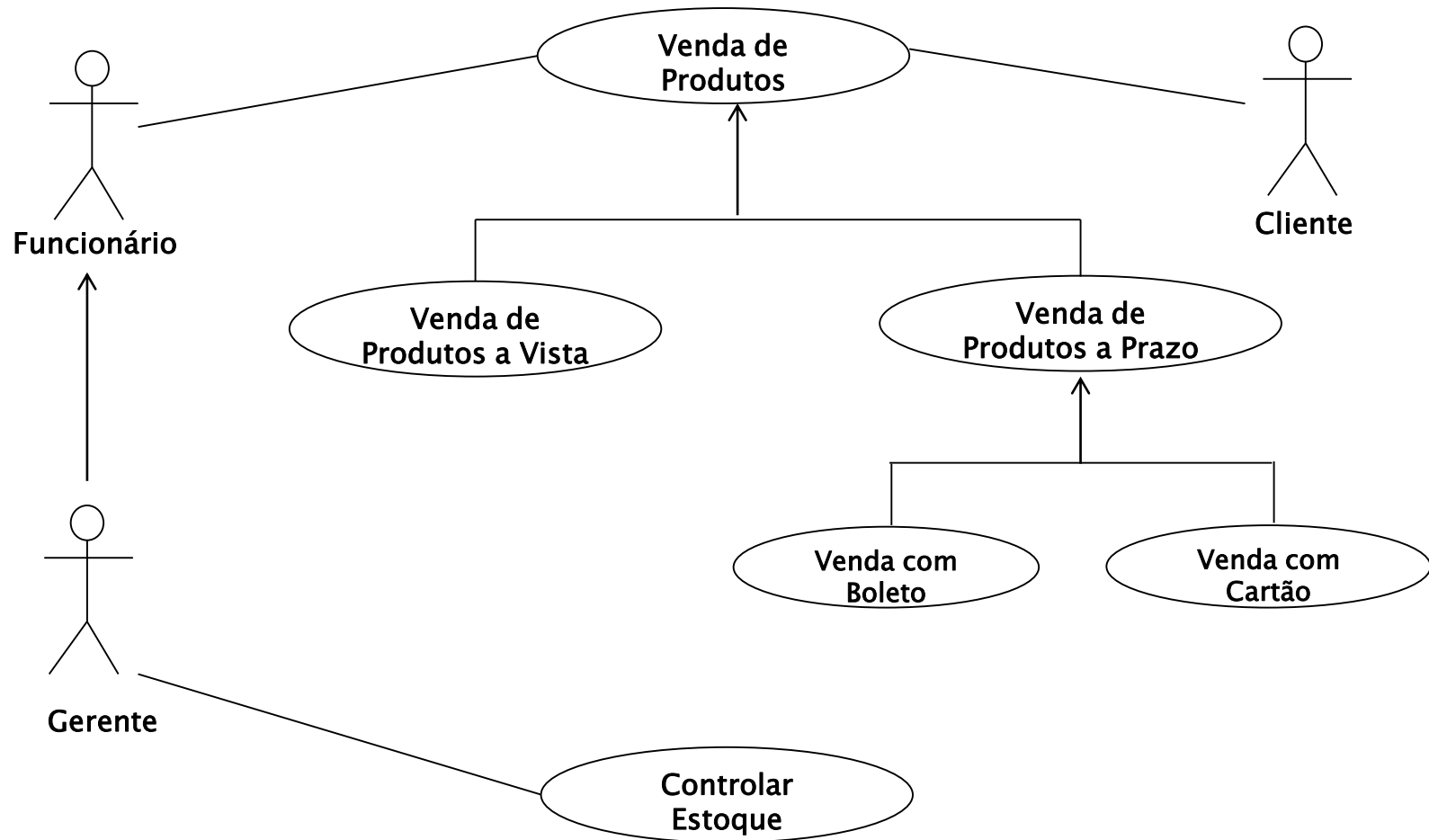
Novos Requisitos



- ⊕ A loja pode vender produtos à vista ou de forma parcelada.
- ⊕ Sempre que a venda é concretizada, uma nota fiscal é emitida.
- ⊕ Quando a venda for a prazo, o cliente pode pagar até em 3 vezes (no cartão de crédito ou no boleto).
- ⊕ Para vendas à vista, se o cliente for cadastrado a loja dará um desconto de 10 %.
- ⊕ Clientes com mais de 5 anos de cadastro, recebem desconto de 10% para vendas feitas com boleto.

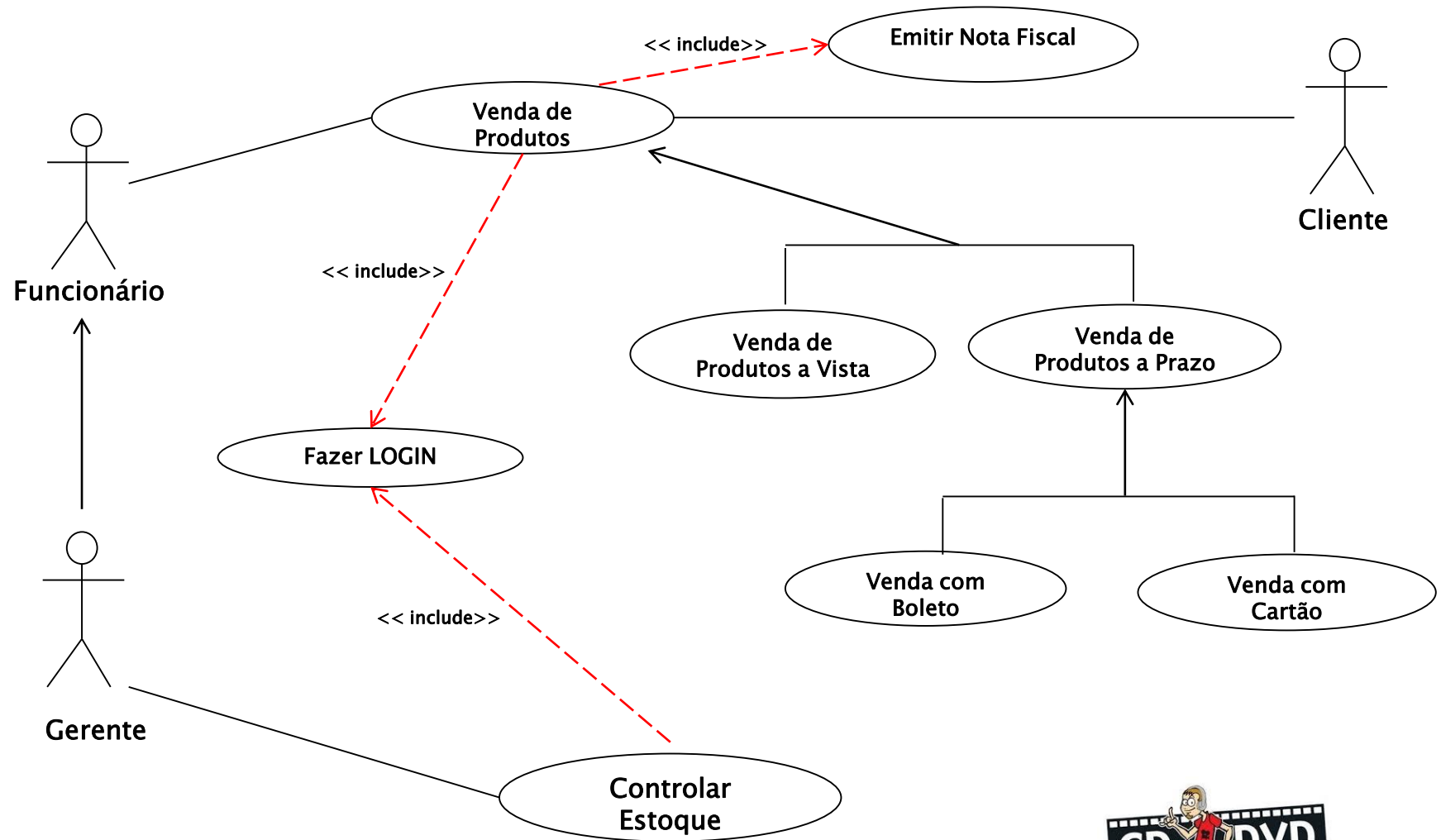


Generalização de Casos de Uso



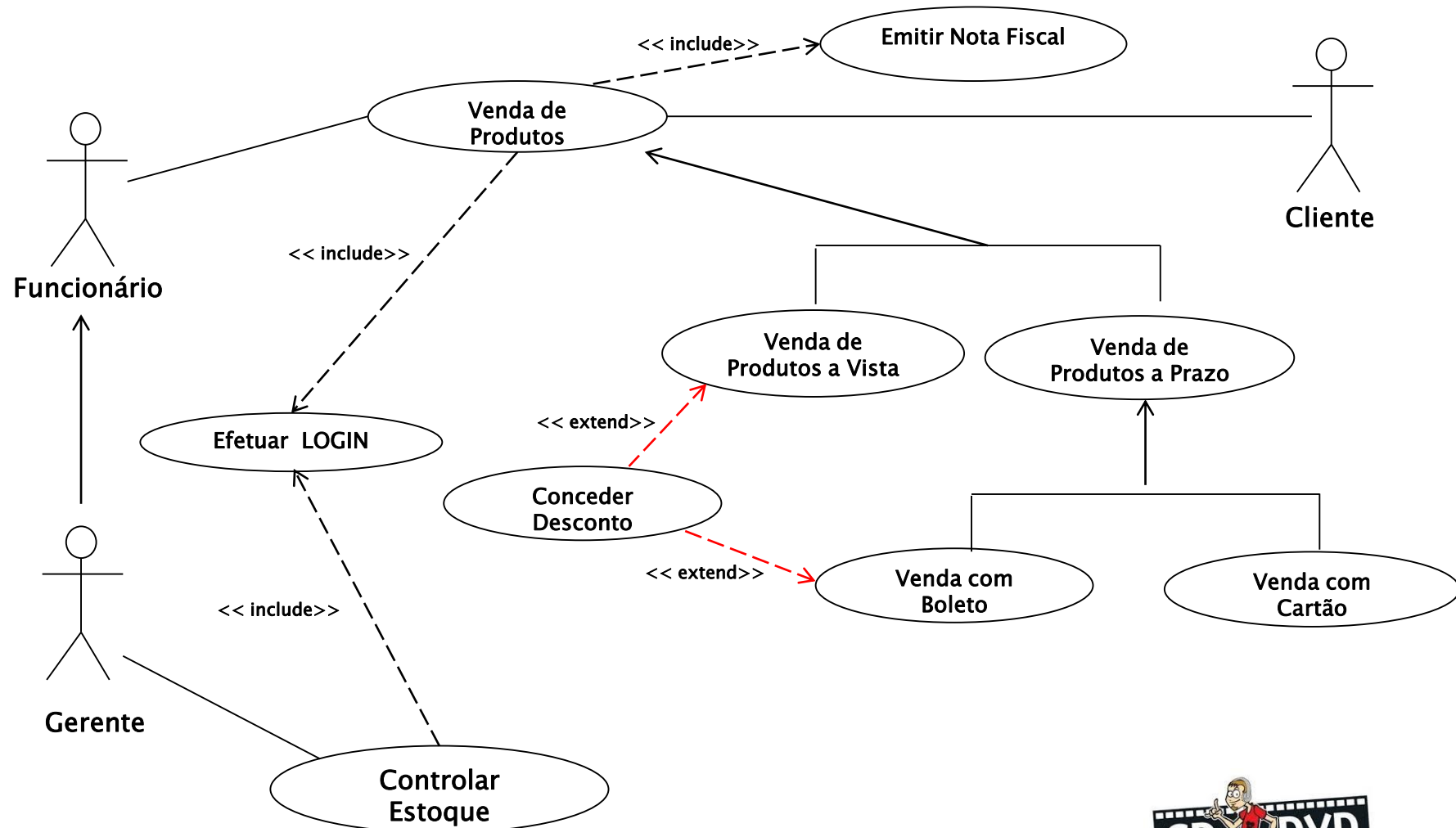


Inclusão de Casos de Uso



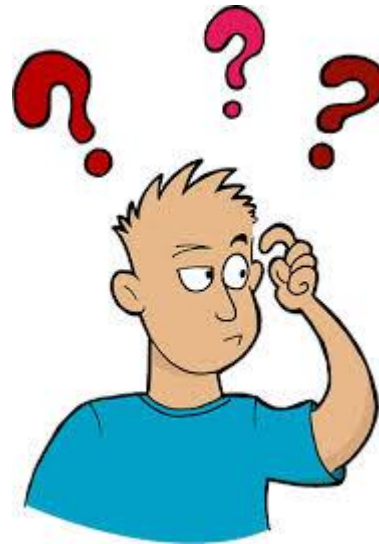


Extensão de Casos de Uso





Como documentar um caso de uso ?





Documento de Caso de Uso



- ◆ Descreve, por meio de **linguagem natural**, a função em linhas gerais do caso de uso.
- ◆ Definem as etapas que devem ser executadas pelo ator e pelo sistema.
- ◆ Definem Restrições.
- ◆ Definem Validações.



Documento de Caso de Uso



- ◆ UML não define um formato específico.
- ◆ Assim, o formato é bastante flexível.
- ◆ Pode-se usar pseudo-código, embora esse procedimento fuja bastante do objetivo do Diagrama de Casos de Uso, que é usar uma linguagem simples, de forma que até mesmo leigos possam entendê-la.
- ◆ Fornece a base para o plano de testes do sistema.



Modelo de Documento de Caso de Uso



Nome do Caso de Uso	
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	
Atores Secundários	
Descrição (Resumo)	
Restrições / Validações	
Pré-condições	
Pós-condições	
Fluxo Principal	
Fluxos Alternativos	
Fluxos de Exceção	
Restrições / Validações	



ENGENHARIA
DE SOFTWARE



Documento de Caso de Uso – Exemplo

Fluxo Principal



- ◆ Nome do caso de uso : **Abrir Conta Corrente**
- ◆ Nome do caso de uso Geral (*) : _____

(*) Para situações onde exista herança de casos de uso...



Documento de Caso de Uso – Exemplo



◆ Ator Principal (*):

Cliente

(*) Identifica o ator que mais interage com o Caso de Uso ou que está mais interessado nos resultados produzidos pelo mesmo.

Nesse exemplo, o ator principal é o Cliente porque ele é quem solicita o serviço, embora não interaja diretamente com o sistema. Na verdade, quem interage diretamente com o serviço e manipula a função de abertura de conta é o Ator Funcionário, uma pessoa contratada pela Instituição Bancária para atender seus clientes.



Documento de Caso de Uso – Exemplo



◆ Ator Secundário(*):

Funcionário

(*) Pessoa contratada pela Instituição Bancária para atender seus clientes. Na documentação deste caso de uso as ações tomadas pelo Ator Funcionário são representadas pelas ações do sistema.



Documento de Caso de Uso – Exemplo



- ◆ Descrição(Resumo) (*): Este caso de uso descreve as etapas percorridas por um cliente para abrir uma conta corrente.

(*) Este campo apresenta um breve resumo explicando o objetivo do caso de uso.



Documento de Caso de Uso – Exemplo



◆ Pré-Condições(*): O pedido de abertura de conta precisa ser aprovado.

(*) Descreve as possíveis pré-condições, ou seja, tarefas que devem ser realizadas antes das etapas do caso de uso.



Documento de Caso de Uso – Exemplo



◆ Pós-Condições(*): **É necessário efetuar um depósito inicial.**

(*) Descreve as possíveis pós-condições, ou seja, tarefas que devem ser realizadas depois que as etapas do Caso de Uso tiverem sido concluídas. Nesse exemplo, após a abertura da conta é necessário depositar algum valor na mesma, caracterizando assim uma pós-condição.



Documento de Caso de Uso – Exemplo



Ações do Ator (*)

1. Solicitar abertura de conta
3. Informar a Senha e Conta
5. Fornecer Valor a ser Depositado

Ações do Sistema (*)

2. Consultar cliente por seu CPF
4. Abrir conta
6. Executar Caso de Uso “Realizar Depósito”
7. Executar Caso de Uso “Emitir Cartão da Conta”



(*) No documento deve ser descrito as ações realizadas quando o serviço representado pelo Caso de Uso for solicitado. Essas ações são realizadas pelo Ator que interage com o sistema e em ações realizadas pelo próprio Sistema, **numeradas** em ordem **sequencial**.



Documento de Caso de Uso – Exemplo

Fluxo Alternativo



Ações do Ator (*)

Ações do Sistema (*)

1. Se necessário, executar Caso de Uso “Manter Cliente” para incluir novo cliente ou alterar dados de um cliente já cadastrado.

(*) Fluxos Alternativos ou Cenários Alternativos correspondem a uma maneira de prever ações que devem ser realizadas de modo alternativo, e portanto previstas de forma regular no sistema.



Documento de Caso de Uso – Exemplo

Fluxo de Exceção



◆ Ações do Ator (*)

Ações do Sistema (*)

1. Comunicar ao cliente que ele não possui idade mínima para abertura de conta.
2. Recusar o Pedido.

(*) Fluxos de Exceção. Correspondem a situações de erro previstas no sistema. Na programação, em tempo de execução, fluxos de exceção estão associados a objetos do tipo Exception.



Documento de Caso de Uso – Exemplo



Restrições / Validações (*)

1. Para abrir conta corrente é preciso ser maior de idade
2. O valor mínimo para depósito é de R\$ 50,00.
3. O proponente deve apresentar comprovante de Residência.

(*) O documento deve listar possíveis restrições e validações do Caso de Uso, com o objetivo de tornar o processo mais consistente.



Modelagem de Requisitos com Casos de Uso – Observações

- ◆ Um Caso de Uso captura um **contrato** que descreve o comportamento do sistema sob várias condições à medida que o sistema responde a uma solicitação de seus interessados. **[Cockburn,2001]**
- ◆ O contrato define o **procedimento** pela qual o ator usa o sistema.
- ◆ Essencialmente, um caso de uso conta uma história estilizada sobre como os procedimentos que um usuário final (desempenhando uma série de papéis possíveis) faz na **interação** com o sistema.
- ◆ Um caso de uso representa o software ou o sistema sob **ponto de vista** do **usuário**.
- ◆ O caso de uso pode ser complementado por meio de uma representação gráfica do fluxo de interação em um cenário específico. Na UML, pode-se usar o **Diagrama de Atividades**.



Diagrama de Atividades

- ✓ Exibe o comportamento dinâmico de um sistema ou parte dele.
- ✓ Pode ser usado para **REFINAMENTO** dos Casos de Uso.
- ✓ Podem ser usados para descrever algoritmos de método de Classe.
- ✓ É o diagrama com maior ênfase ao nível de algoritmo.
- ✓ Apresenta muitas semelhanças com os antigos Fluxogramas.





Diagrama de Atividades – Principais Elementos

- Ação
- Fluxo de Controle
- Nodos Inicial e Final
- Pontos de Decisão
- Sincronização





Ação

- ✓ Unidade de modelagem de comportamento.
- ✓ Atômica. Não permite particionamento.
- ✓ Representado por um retângulo arredondado, que corresponde a uma tarefa executada pelo software.

- ✓ Exemplo:

$$x = y + 5$$





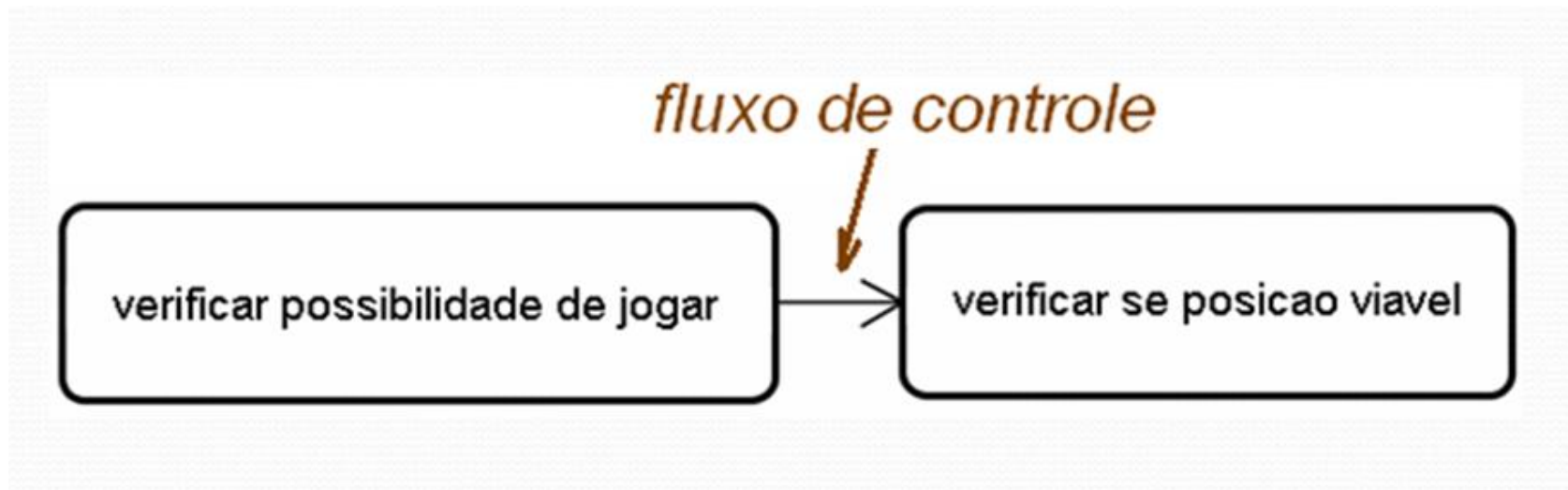
Fluxo de Controle

- ✓ Representado por uma “**seta**” de nó ação para o seguinte.
- ✓ Fluxos de controle de uma modelagem estabelecem as sequências possíveis de execução das ações.





Fluxo de Controle – Representação





Nodos Inicial e Final

- Nodo **Inicial**: Representa o início da execução de uma atividade.
- Nodo **Final**: Estabelece o final da execução de uma atividade.



inicial



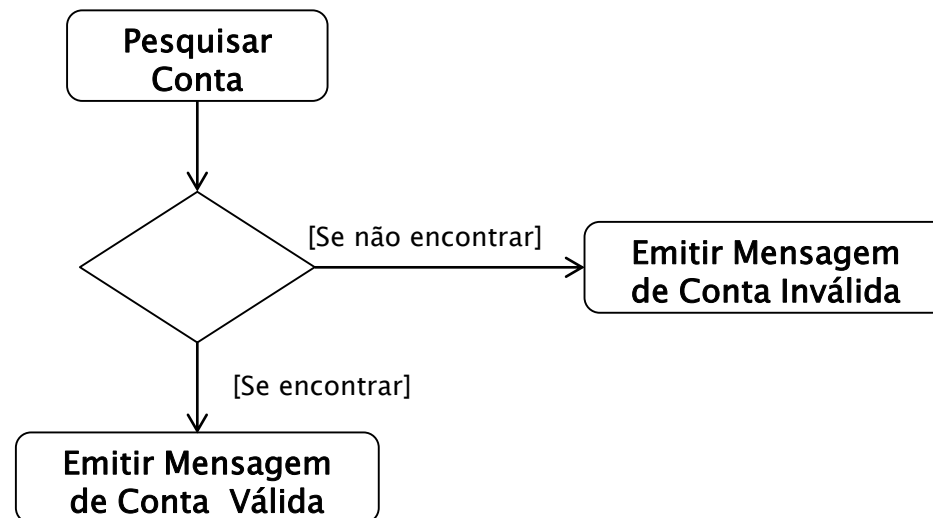
final de atividade

Fonte: UML 2 em Modelagem Orientada a Objetos – Prof. Ricardo Pereira e Silva – UFSC, Visual Books, 2007



Ponto de Decisão

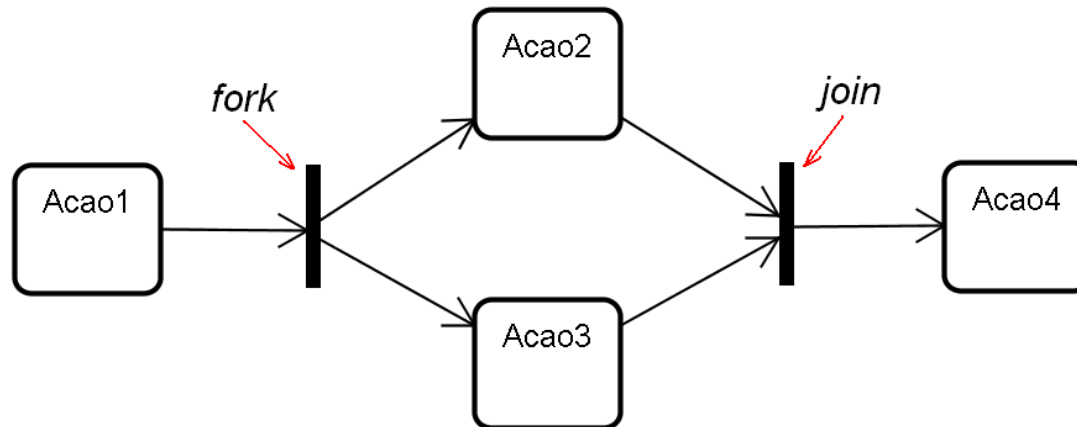
- Um ponto de decisão representa um ponto no fluxo de controle onde deve ser realizado um teste, uma tomada de decisão.
- Corresponde assim, à fluxos de controle alternativos.
- Representados por um losango com uma entrada e n saídas, cada qual associada à uma condição.





Sincronização de Atividades

- ⊕ **Nodo Fork:** Representa Fluxos de Controle Concorrentes.
- ⊕ **Nodo Join:** Representa sincronização de Fluxos de Controle Concorrentes.

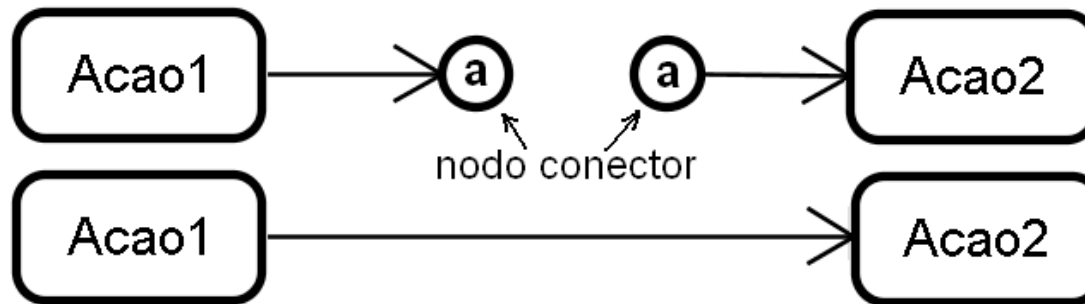


Fonte: UML 2 em Modelagem Orientada a Objetos – Prof. Ricardo Pereira e Silva – UFSC, Visual Books, 2007



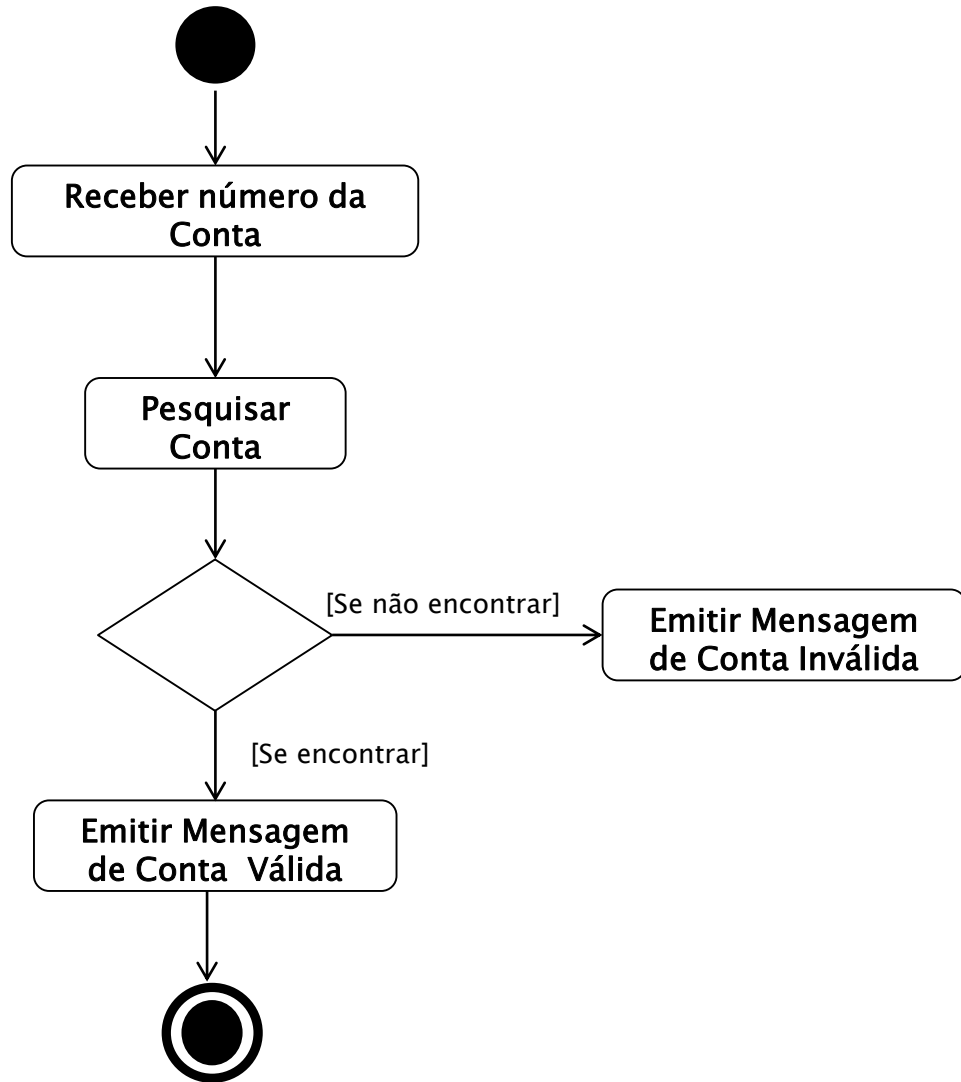
Nodo Conector

- ⊕ Elemento de ligação que permite modelar a continuidade de um fluxo de controle.
- ⊕ Um nodo conector com Fluxo de Controle em direção a ele e outro com o mesmo identificador, com fluxo de controle saindo, denotam a continuidade do mesmo fluxo de controle.





Exemplo: Consulta de uma conta



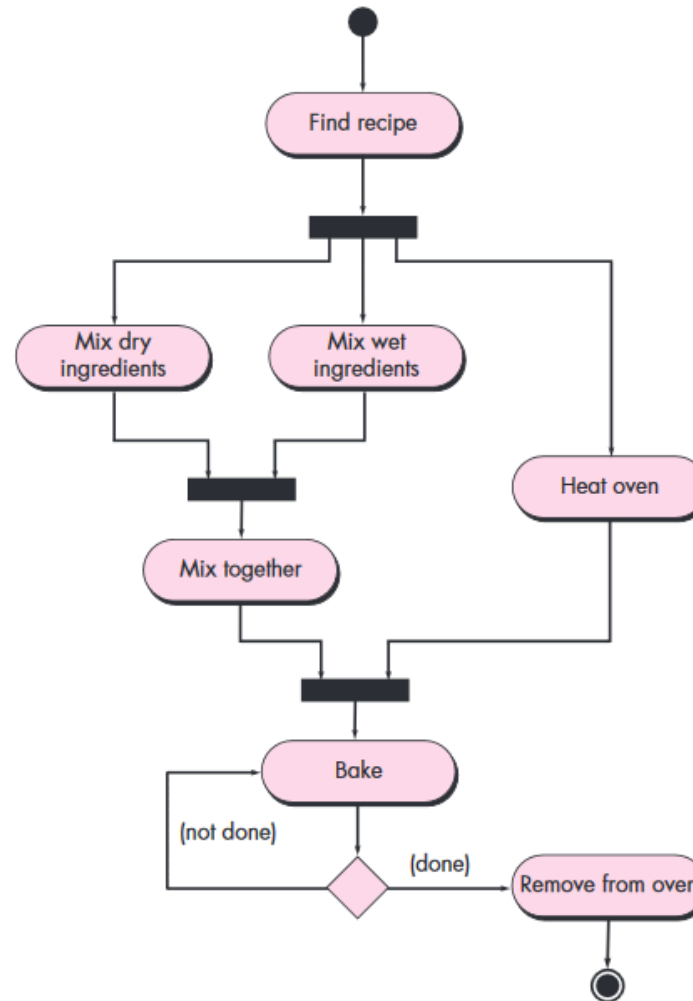
Fonte: UML uma abordagem prática. Gilleanes T. A. Guedes – Novatec 2004

Engenharia de Software – Unidade 7 – Modelagem de Requisitos com Casos de Uso



Exemplo – Diagrama de Atividades

Fonte: Pressman





Exercício

Desenvolva o Diagrama de Atividades para
o Cálculo do Fatorial de um Número



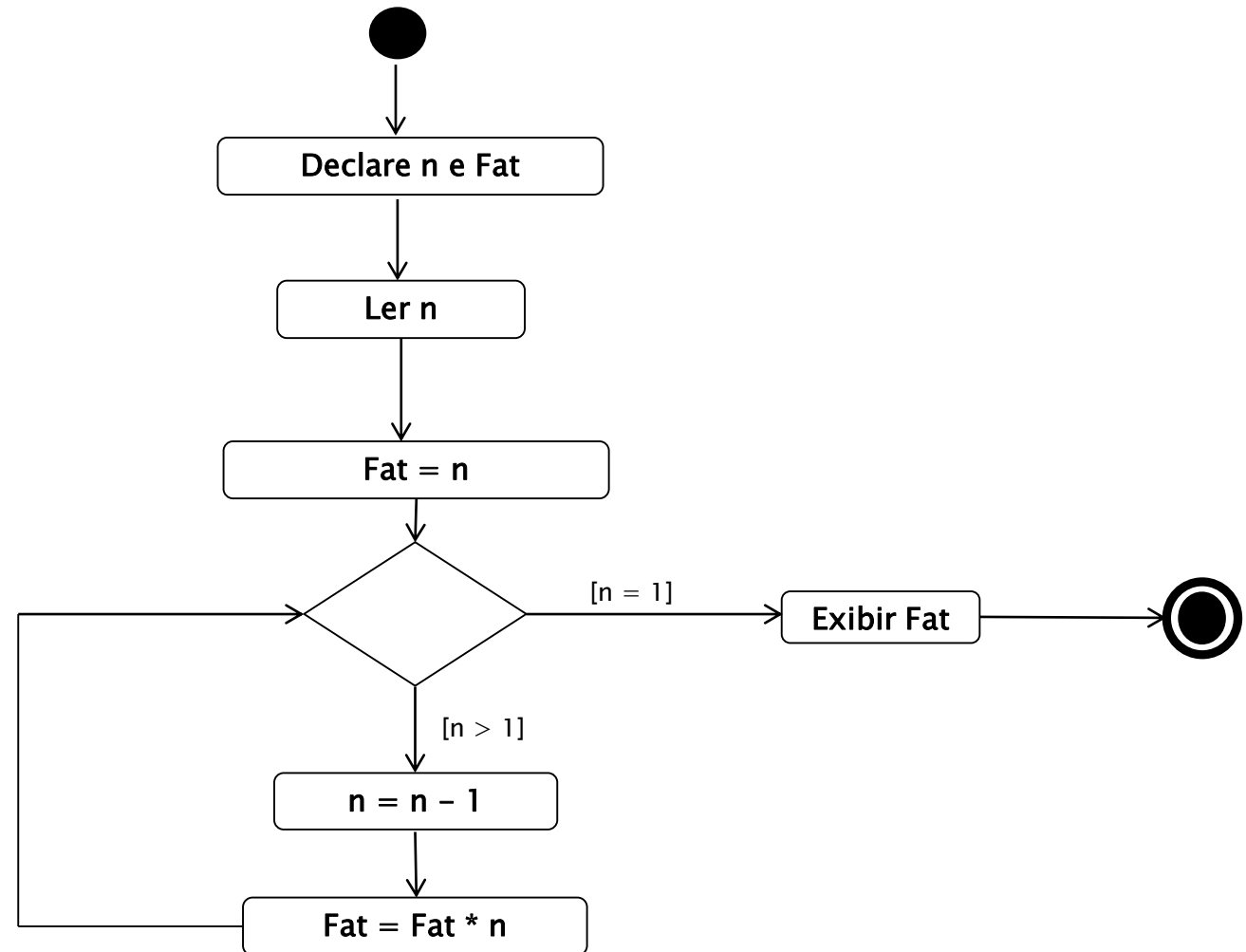
Fatorial de um Número

$$n! = n * (n-1) * (n-2) * \dots 1$$

fatorial(5)				
5 *	fatorial(5 - 1)			
4 *	fatorial(4 - 1)			
3 *	fatorial(3 - 1)			
2 *	fatorial(2 - 1)			
1 *	fatorial(1 - 1)			
	1			



Exemplo: Cálculo do Fatorial



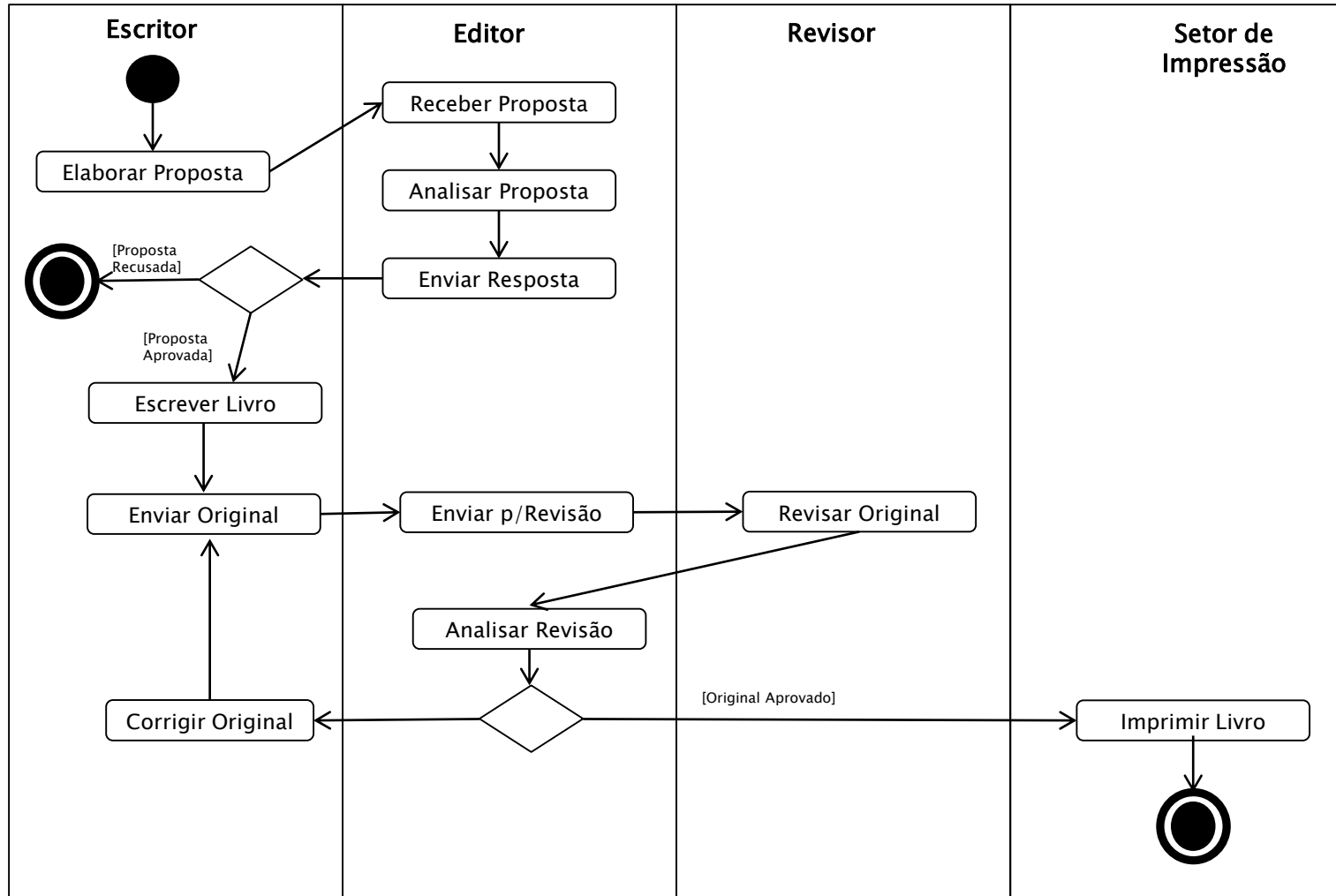


Partição de Atividades

- ⊕ Permite a divisão das atividades e ações no Diagrama em grupos com determinadas características em comum.
- ⊕ Qualquer critério pode ser adotado para a definição dos Grupos, como por exemplo: responsável pela execução ou localização física da execução.



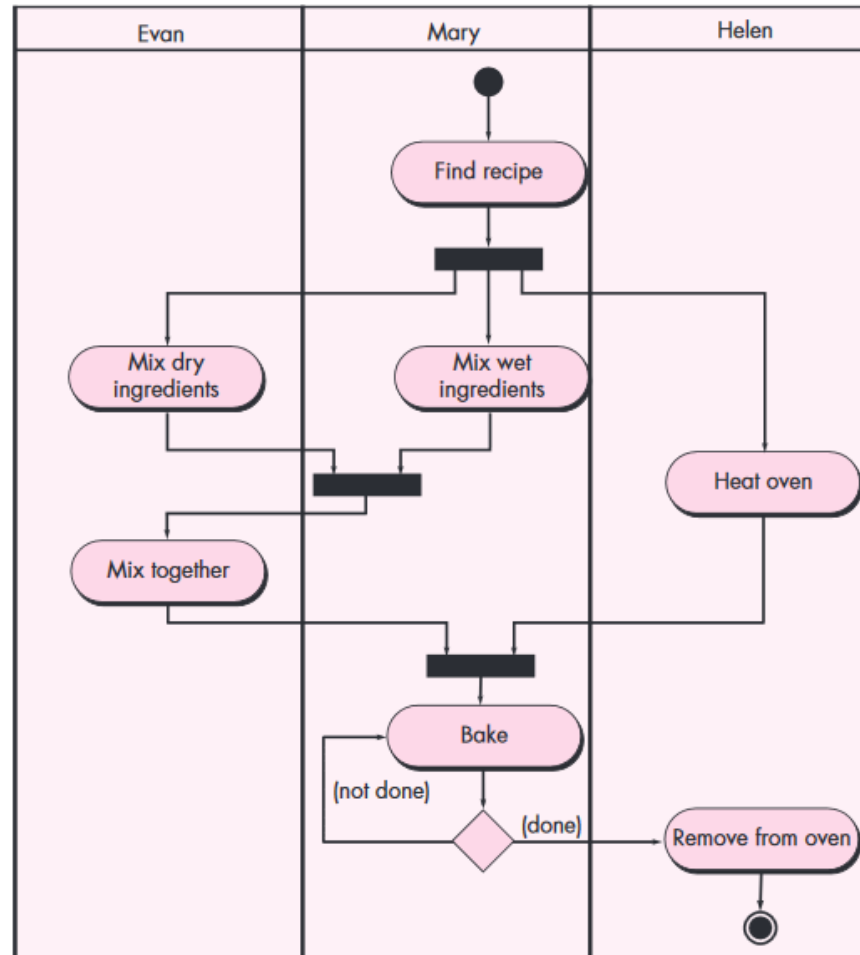
Diagrama de Raias



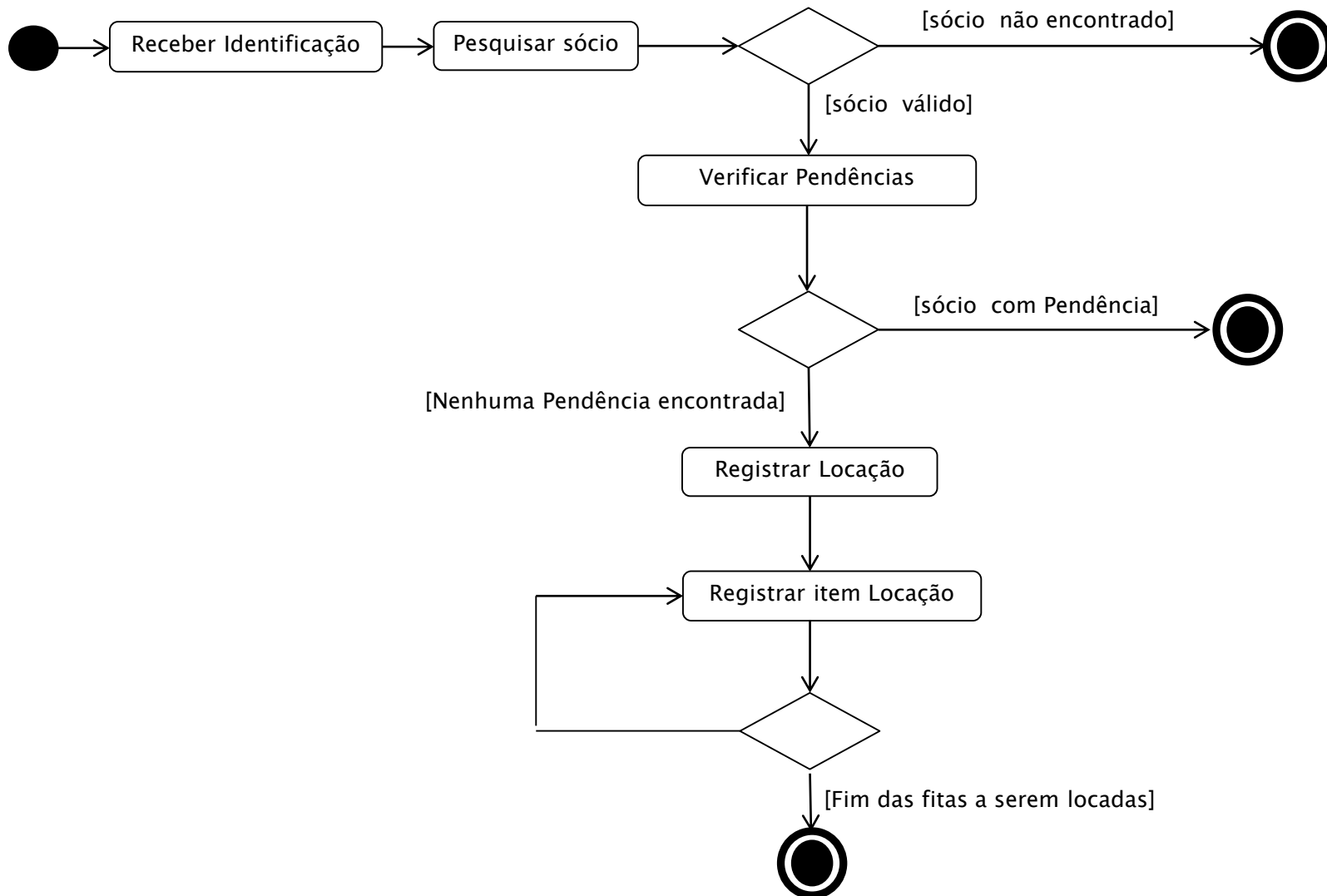


Exemplo – Diagrama de Raias

Fonte: Pressman



Exemplo



Exemplo

