



DISCIPLINA

# ANÁLISE DE SISTEMAS

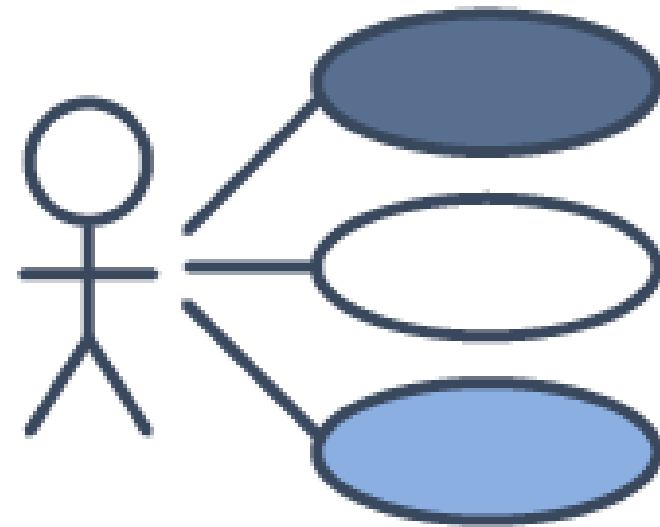
---

# ORIENTADO A OBJETOS

**AULA 7**

Profº. Me. Flávio Henrique Fernandes Volpon  
[flavio.volpon@docente.unip.br](mailto:flavio.volpon@docente.unip.br)

# Modelagem de Casos de Uso



# Modelagem de Casos de Uso

*“Caso de uso é a **descrição** de uma **sequencia** de **atividades executadas** por um **agente externo** ao sistema, **sem** que sejam **revelados detalhes** do **funcionamento interno** ao sistema, por isso **dizemos** que o caso de uso **mostra a visão comportamental externa** ao sistema”*

(BEZERRA, 2006)

- O **agente externo** de um **caso de uso** é chamado de **Ator**.
- Eles **executam** uma **determinada ação** e **esperam** algum **resultado**, ou seja, **interagem diretamente** com o **sistema** a partir dos casos de uso.

# Modelagem de Casos de Uso

Algumas **considerações importantes** a respeito de **atores**:

- Ator é **qualquer entidade externa** que **interage** com o **sistema**, por exemplo:
  - ✓ usuários,
  - ✓ outros sistemas de software
  - ✓ ou até mesmo dispositivos de hardware.
- Um **ator nunca** é um **componente interno** do sistema, ou mesmo qualquer detalhe interno ou componente de implementação dele.
- Um **sistema nunca** é um **ator de si mesmo**.

# Modelagem de Casos de Uso

- É uma **boa prática** de projeto **identificar o caso de uso** por um **nome** que **o represente**.
- Costuma-se utilizar **frases iniciadas com verbos no infinitivo, seguido** pela **meta** ou **tarefa** a ser **realizada**.

Por exemplo:

**“Efetuar saque de conta corrente”.**

# Modelagem de Casos de Uso

- Enquanto para **identificar** um **ator**, costuma-se **utilizar** um **substantivo**, **sempre** no **singular**.
- **Evite** tipos muito **genéricos**, como:
  - ✓ **Clientes**
  - ✓ ou **Usuários**.
- Opte sempre por uma descrição próxima a realidade, por exemplo:
  - ✓ **Cliente Pessoa Física**
  - ✓ ou **Cliente Pessoa Jurídica**.

# Modelagem de Casos de Uso



Muito embora o **conceito** de **modelagem** de **casos de uso** esteja **extremamente ligado** ao **conceito** de **UML** na literatura, até mesmo por terem os mesmos criadores (Booch, Jacobson e Rumbaugh), **devemos dissociar os conceitos**.

Modelagem de **caso de uso** é um **método**, **aplicável a qualquer modelo** de processo de **engenharia de requisitos**, e **UML** é uma **ferramenta de apoio**.

# Modelagem de Casos de Uso

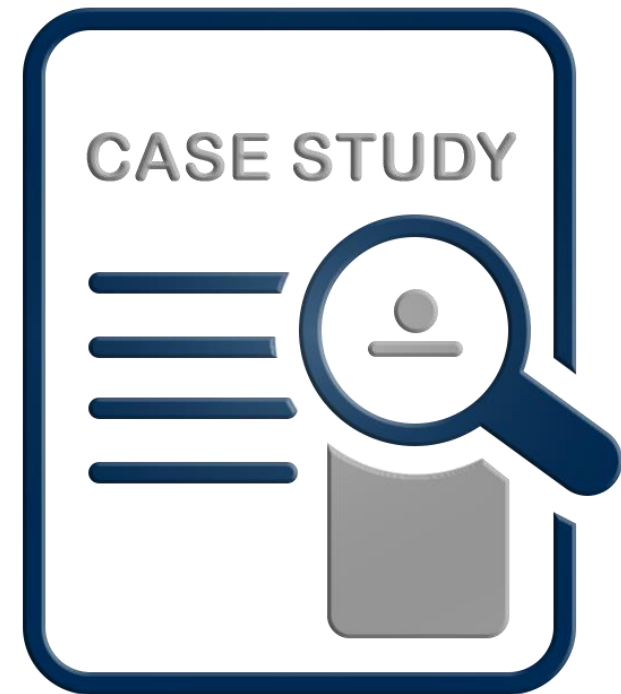
Existem duas formas de representar os Casos de Uso, são elas:

- ✓ **Descrição de Casos de Uso**
- ✓ **Diagrama de Caso de Uso**

Vamos falar de cada um deles...



# Descrição de Caso de Uso



# Descrição de Caso de Uso

- Muitas são as **discussões** na **literatura** a respeito do **nível de detalhamento necessário** para se **descrever** um **caso de uso**.
- Podemos considerar a **descrição** em **linguagem natural**, desde que **sequencial**, como uma **descrição de caso de uso**.
- Vamos ver um **exemplo** a seguir, usando nosso cenário do **autoatendimento**:

# Descrição de Caso de Uso

## Caso de uso: efetuar saque conta-corrente

O cliente insere o cartão. O sistema solicita que o cliente informe a senha. O cliente informa a senha. O sistema exibe as operações possíveis de serem feitas no terminal. O cliente seleciona a operação de saque em conta-corrente e informa a quantia desejada. O sistema dispensa as cédulas. O cliente retira as notas.

Exemplo de descrição de caso em descritiva natural

Note que em **momento algum** na descrição do caso de uso, são **usados termos** que remetem a **soluções técnicas**, **detalhes de implementação** ou **aspectos internos** do sistema.

# Descrição de Caso de Uso

- Podemos **descrever também**, o **passo a passo** das **atividades** de forma numerada.
- Temos à seguir, nada mais do que a **mesma descrição** exibida no **quadro anterior**, mas com uma **sequência numerada**.
- Vejamos como fica então:

# Descrição de Caso de Uso

## Caso de uso: efetuar saque conta-corrente

1. O cliente insere o cartão.
2. O sistema solicita que o cliente informe a senha.
3. O cliente informa a senha.
4. O sistema exibe as operações possíveis de serem feitas no terminal.
5. O cliente seleciona a operação de saque em conta-corrente e informa a quantia desejada.
6. O sistema dispensa as cédulas.
7. O cliente retira as notas.

Exemplo de descrição de caso em descritiva numerada

Note que um caso de uso **representa** uma **transação completa**, ou seja, com **começo**, **meio** e **fim**.

# Descrição de Caso de Uso

- **Repare** nos exemplos anteriores, que **existem** algumas **possibilidades** de **desvios** no **fluxo** ou **condições** não descritas.
- Isso **fere** nossa **condição** de **completude** de um **requisito**.
- Um requisito precisa ser completo
- Por exemplo, onde está **descrito** o **comportamento** do **sistema** ou do **cliente**, **podemos** ter algumas **situações** como:

# Descrição de Caso de Uso

O cliente não possui  
saldo em conta corrente.

O cliente não informa a  
senha correta.

O terminal não possui  
notas disponíveis.



# Descrição de Caso de Uso

**Identificação:** efetuar saque conta-corrente.

**Escopo:** terminal autoatendimento.

**Descrição do propósito:** esse caso de uso permite ao cliente efetuar um saque de conta-corrente em um terminal de autoatendimento.

**Ator primário:** cliente.

**Interessados:** cliente e banco.

**Pré-condições:** o terminal de autoatendimento deve estar operacional.

**Pós-condições:** o cliente efetua o saque, a quantia é debitada de sua conta-corrente, as notas são dispensadas e retiradas pelo cliente.

**Fluxo normal:**

O cliente insere o cartão. O sistema solicita que o cliente informe a senha. O cliente informa a senha. O sistema exibe as operações possíveis de serem feitas no terminal. O cliente seleciona a operação de saque em conta-corrente e informa a quantia desejada. O sistema dispensa as cédulas. O cliente retira as notas.

**Fluxo alternativo:**

- Caso o cliente não insira o cartão corretamente, uma mensagem é exibida.
- Caso o cliente não informe a senha corretamente, uma mensagem é exibida e caso informe a senha de forma incorreta por três tentativas seguidas, o cartão será bloqueado e uma mensagem exibida.
- Caso não existam cédulas suficientes ou múltiplas da quantia desejada, uma mensagem é exibida.
- Caso o cliente não possua saldo em conta-corrente, uma mensagem é exibida.

**Requisitos relacionados:** RF 01 – Efetuar saque; RNF 01 – Disponibilidade de Terminal.



# Descrição de Caso de Uso

- **Identificação:** nome do caso de uso.
- **Escopo:** descreve sucintamente a que contexto se refere o caso de uso, podendo ser um processo de negocio, um sistema ou um subsistema.
- **Descrição do propósito:** descrição sucinta do objetivo do caso de uso.
- **Ator primário:** ator principal do caso de uso.
- **Pré-condições e pós-condições:** o que deve ser verdadeiro antes e apos a finalização do caso de uso.

# Descrição de Caso de Uso

- **Fluxo normal:** descrição do passo a passo normal do caso de uso.
- **Fluxo alternativo:** descrição de passos alternativos que podem ser executados dentro de uma sequência normal de passos.
- **Requisitos relacionados:** lista de requisitos que estão representados pelo caso de uso. Um caso de uso pode conectar um ou mais requisitos de tipos diferentes, funcionais e não funcionais.

# Descrição de Caso de Uso

**Identificação:** efetuar saque conta-corrente.

**Escopo:** terminal autoatendimento.

**Descrição do propósito:** esse caso de uso permite ao cliente efetuar um saque de conta-corrente em um terminal de autoatendimento.

**Ator primário:** cliente.

**Interessados:** cliente e banco.

**Pré-condições:** o terminal de autoatendimento deve estar operacional.

**Pós-condições:** o cliente efetua o saque, a quantia é debitada de sua conta-corrente, as notas são dispensadas e retiradas pelo cliente.

**Fluxo normal:**

1. O cliente insere o cartão.
2. O sistema solicita que o cliente informe a senha.
3. O cliente informa a senha.
4. O sistema exibe as operações possíveis de serem feitas no terminal.
5. O cliente seleciona a operação de saque em conta-corrente e informa a quantia desejada.
6. O sistema dispensa as cédulas.
7. O cliente retira as notas.

**Fluxo alternativo:**

- 1.1 Caso o cliente não insira o cartão corretamente, uma mensagem é exibida.
- 2.1 Caso o cliente não informe a senha corretamente, uma mensagem é exibida.
- 2.2 Caso informe a senha de forma incorreta por três tentativas seguidas, o cartão será bloqueado e uma mensagem exibida.
- 5.1 Caso não existam cédulas suficientes ou múltiplas da quantia desejada, uma mensagem é exibida.
- 5.2 Caso o cliente não possua saldo em conta-corrente, uma mensagem é exibida.

**Requisitos relacionados:** RF 01 – Efetuar saque; RNF 01 – Disponibilidade de Terminal.

**Outro Modelo proposto  
por Cockburn com  
narrativa numerada**

# Descrição de Caso de Uso ENTERPRISE ARCHITECT

UseCase : UC003 - Realizar Pagamento

Scenario: FP001 - Realizar pagamento Type: Basic Path

Description Structured Specification

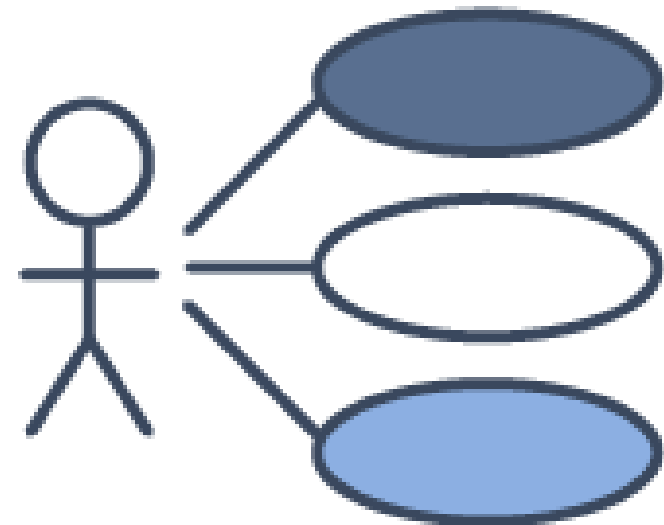
Step	Action	Uses	Res...	State
1	<a href="#">Cliente</a> seleciona forma de pagamento desejada.			
2	A forma de pagamento selecionada foi cartão de crédito. Aciona caso de uso <a href="#">UC004 - Realizar Pagamento com Cartão de Crédito</a> .			
3	Pagamento realizado com sucesso. Exibe mensagem <a href="#">MSG005 - Pagamento realizado com sucesso!</a>			
4	Fim do caso de uso.			
	<i>new step...</i>			

Entry Points Context References Constraints

Step	Path Name	Type	Join
0	FP001 - Realizar pagamento	Basic Path	-
2a	FA002 - Pagar com Cartão de Débito	Alternate	3
2b	FA003 - Pagar com Débito em Conta	Alternate	3
2c	FA004 - Pagar com Boleto bancário	Alternate	3
2d	FE001 - Erro ao realizar pagamento	Exception	End
2e	FE002 - Não foi possível processar o paga...	Exception	End

OK Cancelar Aplicar Ajuda

# Diagrama de Caso de Uso



# Diagrama de Caso de Uso

Somente **neste ponto** da **engenharia de requisitos** e que entramos no assunto **UML**.

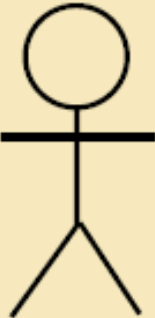

A **UML** (do inglês *Unified Modeling Language*, em português **Linguagem de Modelagem Unificada**) é *uma linguagem de modelagem visual de sistemas orientado a objetos*, que possui elementos de *modelagem gráficos que representam visões de um sistema de software* e que possuem *regras de sintaxe e semântica*.



# Diagrama de Caso de Uso

- Diagrama de casos de uso **é um diagrama da UML** que tem por objetivo **mostrar**, a partir de um **ponto de vista estático**, o **conjunto de casos de uso**, **atores** e **seus relacionamentos**.
- Ele **representa**, em um **modelo gráfico**, os **elementos fundamentais** da modelagem de caso de uso: **atores** e **casos de uso**.
- Os **elementos** que **compõem** o **diagrama de caso de uso** são **descritos** no quadro a **seguir**:

# Diagrama de Caso de Uso

Elemento	Notação UML
Ator	
Caso de Uso	
Fronteira	<p>É a representação da fronteira do diagrama, representado por um retângulo que envolve todos os casos de uso.</p> <p>Corresponde ao escopo da descrição de caso de uso.</p>

**Notação UML para representação do diagrama de caso de uso**



# Diagrama de Caso de Uso

- A figura a **seguir** mostra **todos** os **elementos** de um **diagrama de caso de uso**.
- A **linha continua** que **liga** o **ator** ao **caso de uso** representa que aquele **ator executa** aquele **caso de uso**.

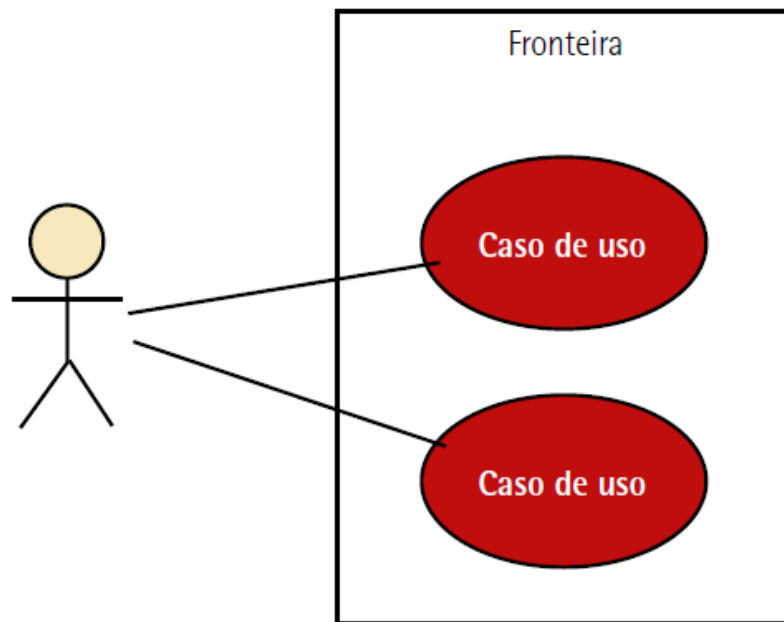
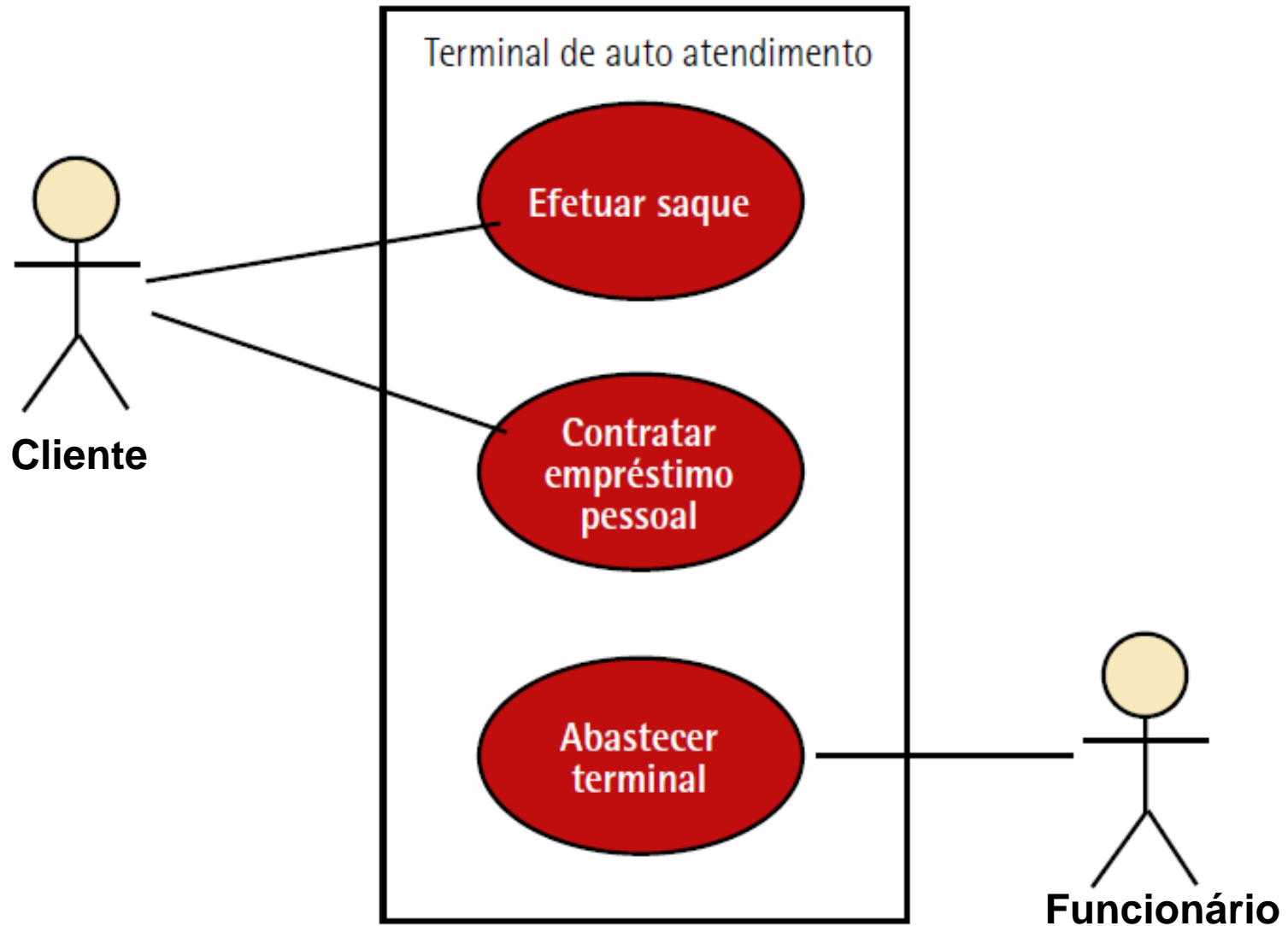


Diagrama de Caso de Uso

# Diagrama de Caso de Uso



Exemplo de Diagrama de Caso de Uso – Terminal de Auto Atendimento

# Relacionamento entre Casos de Uso

Com o **objetivo** de **produzir modelos** mais **ricos** e **inteligíveis** e fornecer **melhores recursos** de **modelagem**, podemos utilizar **três tipos de relacionamento** entre casos de uso:

✓ **INCLUSÃO**

✓ **EXTENSÃO**

✓ **E HERANÇA**

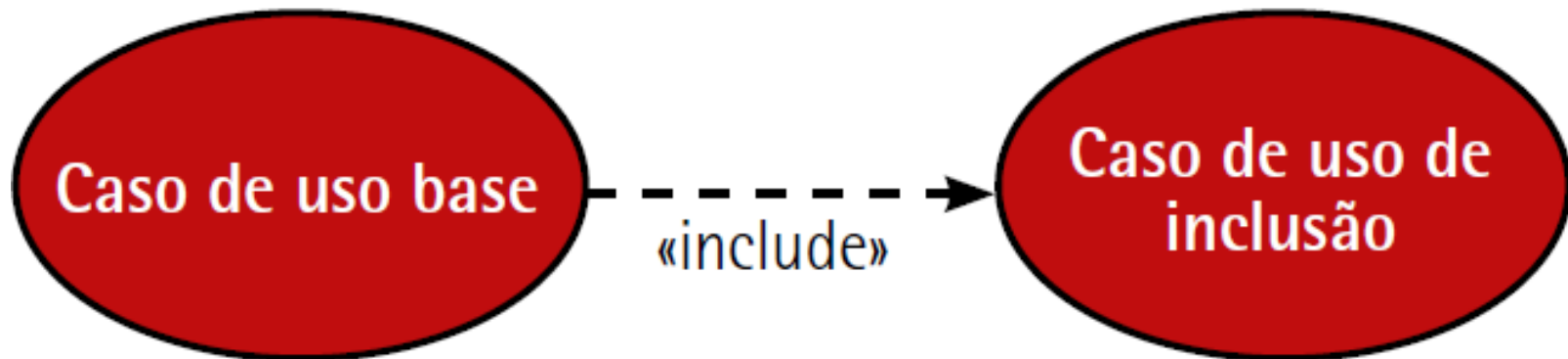
# Relacionamento entre Casos de Uso

## INCLUSÃO

- Significa que o **comportamento** definido no caso de uso de **inclusão é incorporado** ao **comportamento** do caso de uso base.
- Ou seja, para que este seja executado, **obrigatoriamente o caso de uso de inclusão também deverá ser executado.**
- Na **notação da UML**, um **relacionamento de inclusão** entre casos de uso e mostrado como uma **dependência** (seta pontilhada) estereotipada com a palavra-chave **include**, conforme exibido a seguir:

# Relacionamento entre Casos de Uso

## INCLUSÃO



Notação de inclusão na UML

# Relacionamento entre Casos de Uso

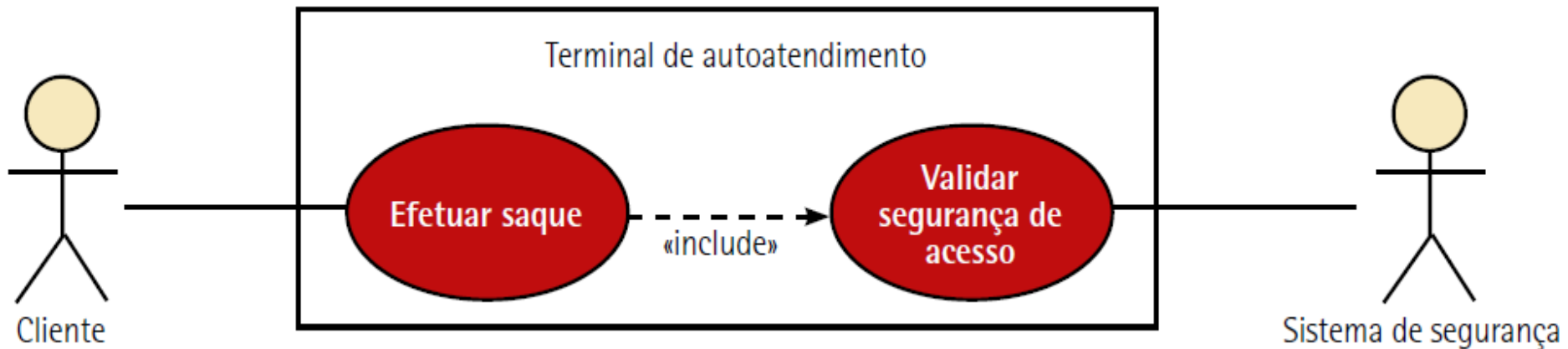
## INCLUSÃO

- Por exemplo, na figura a seguir, podemos **interpretar** que, **para o cliente efetuar um saque**, e **necessário** que seja **validada a segurança** de acesso.
- Note ainda que **não estamos entrando no detalhe de como e feita essa validação**, apenas que **essa validação é realizada por outro Ator**, um **sistema externo** denominado **Sistema de Segurança**.

**Um ator pode ser um usuário ou outro sistema**

# Relacionamento entre Casos de Uso

## INCLUSÃO



Exemplo de inclusão na UML

**DESCRIÇÃO  
+  
INCLUSÃO**

**Identificação:** efetuar saque conta-corrente.

**Escopo:** terminal autoatendimento.

**Descrição do propósito:** esse caso de uso permite ao cliente efetuar um saque de conta-corrente em um terminal de autoatendimento.

**Ator primário:** cliente.

**Interessados:** cliente e banco.

**Pré-condições:** o terminal de autoatendimento deve estar operacional.

**Pós-condições:** o cliente efetua o saque, a quantia é debitada de sua conta-corrente, as notas são dispensadas e retiradas pelo cliente.

**Fluxo normal:**

1. O cliente insere o cartão.
2. O sistema solicita que o cliente informe a senha.
3. Inclusão para Validar Segurança de Acesso
4. O cliente informa a senha.
5. O sistema exibe as operações possíveis de serem feitas no terminal.
6. O cliente seleciona a operação de saque em conta-corrente e informa a quantia desejada.
7. O sistema dispensa as cédulas.
8. O cliente retira as notas.

**Fluxo alternativo:**

- 1.2 Caso o cliente não insira o cartão corretamente, uma mensagem é exibida.
- 2.3 Caso o cliente não informe a senha corretamente, uma mensagem é exibida.
- 2.4 Caso informe a senha de forma incorreta por três tentativas seguidas, o cartão será bloqueado e uma mensagem exibida.
- 5.3. Caso não existam cédulas suficientes ou múltiplas da quantia desejada, uma mensagem é exibida.
- 5.4 Caso o cliente não possua saldo em conta-corrente, uma mensagem é exibida.

**Requisitos relacionados:** RF 01 – Efetuar saque; RNF 01 – Disponibilidade de Terminal.



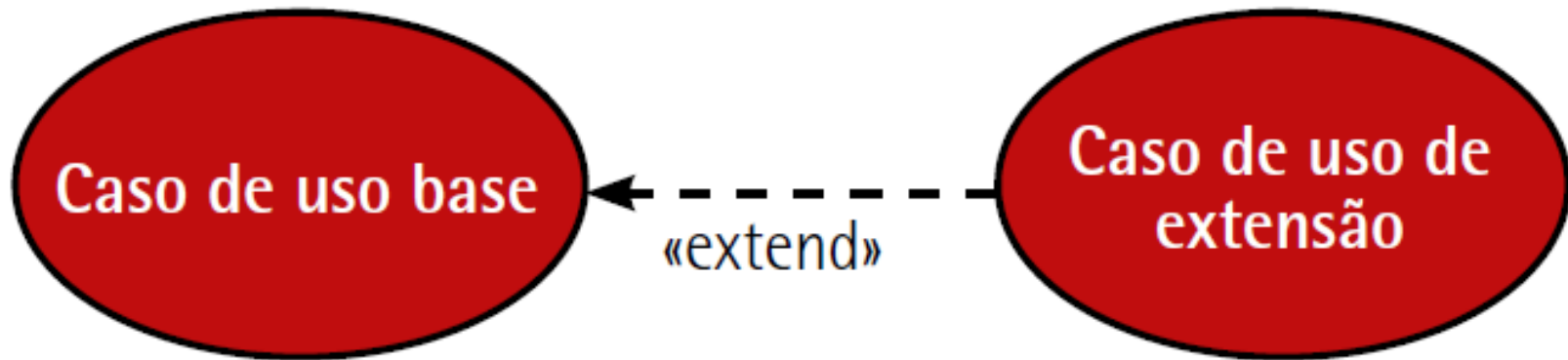
# Relacionamento entre Casos de Uso

## EXTENSÃO

- Significa que o **comportamento** definido no caso de uso de **inclusão pode ou não, incorporado** ao **comportamento** do caso de uso **base**.
- Ou seja, para que este seja executado, o **caso de uso de extensão, pode ou não ser executado**.
- Na **notação da UML**, um **relacionamento de extensão** entre casos de uso e mostrado como uma **dependência** (seta pontilhada) estereotipada com a palavra-chave **extend**, conforme exibido a seguir:

# Relacionamento entre Casos de Uso

## EXTENSÃO



Notação de extensão na UML

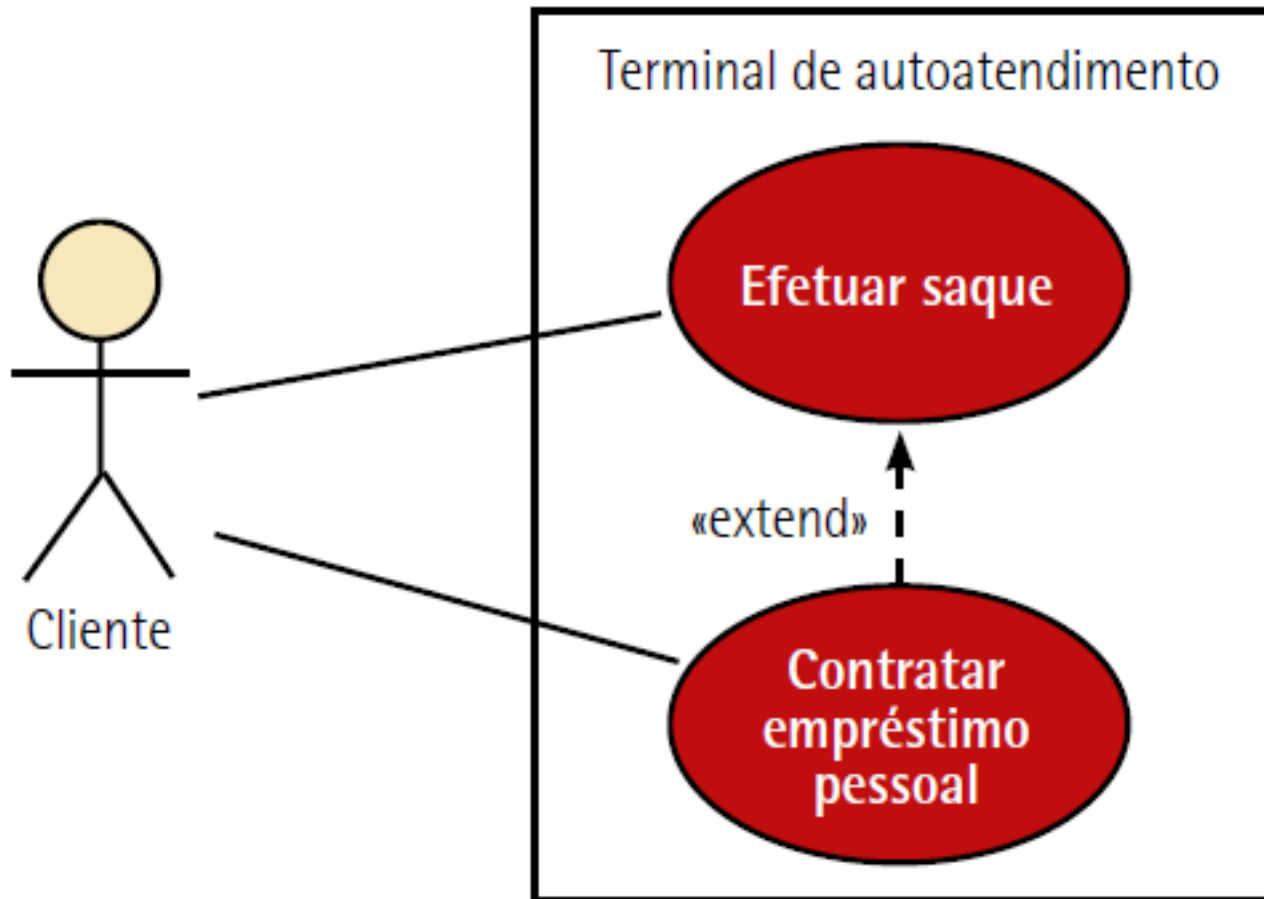
# Relacionamento entre Casos de Uso

## EXTENSÃO

- Por exemplo, na figura a seguir, podemos **interpretar** que o cliente **pode solicitar** um **empréstimo pessoal durante** uma **operação de saque**,
- Note também que o ator também **pode solicitar** o **empréstimo sem estar** em uma **operação de saque**.

# Relacionamento entre Casos de Uso

## EXTENSÃO



Exemplo de extensão na UML

**DESCRIÇÃO  
+  
EXTENSÃO**

**Identificação:** efetuar saque conta-corrente.

**Escopo:** terminal autoatendimento.

**Descrição do propósito:** esse caso de uso permite ao cliente efetuar um saque de conta-corrente em um terminal de autoatendimento.

**Ator primário:** cliente.

**Interessados:** cliente e banco.

**Pré-condições:** o terminal de autoatendimento deve estar operacional.

**Pós-condições:** o cliente efetua o saque, a quantia é debitada de sua conta-corrente, as notas são dispensadas e retiradas pelo cliente.

**Fluxo normal:**

1. O cliente insere o cartão.
2. O sistema solicita que o cliente informe a senha.
3. O cliente informa a senha.
4. O sistema exibe as operações possíveis de serem feitas no terminal.
5. O cliente seleciona a operação de saque em conta-corrente e informa a quantia desejada.
6. O sistema dispensa as cédulas.
7. O cliente retira as notas.

**Fluxo alternativo:**

- 1.3 Caso o cliente não insira o cartão corretamente, uma mensagem é exibida.
- 2.5 Caso o cliente não informe a senha corretamente, uma mensagem é exibida.
- 2.6 Caso informe a senha de forma incorreta por três tentativas seguidas, o cartão será bloqueado e uma mensagem exibida.
- 5.5 Caso não existam cédulas suficientes ou múltiplas da quantia desejada, uma mensagem é exibida.
- 5.6 Caso o cliente não possua saldo em conta-corrente, uma mensagem é exibida.
- 5.7 Extensão para Contratar Empréstimo Pessoal

**Requisitos relacionados:** RF 01 – Efetuar saque; RNF 01 – Disponibilidade de Terminal.

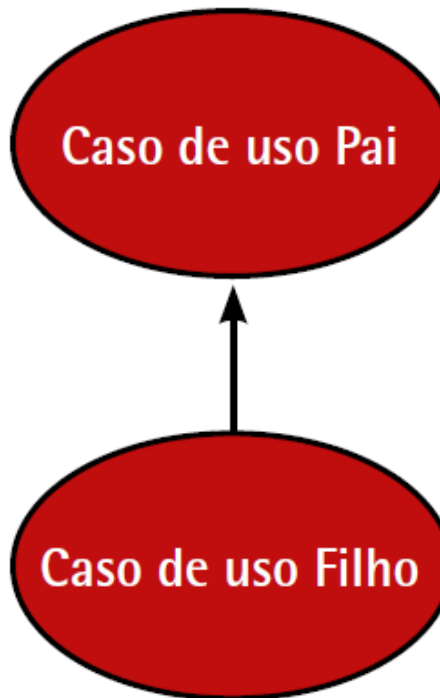
# Relacionamento entre Casos de Uso

## HERANÇA

- Significa que o caso de uso **filho herda o comportamento e o significado** do caso de uso **pai**, acrescentando ou mudando seu comportamento.
- Podemos também **dizer** que o caso de uso **filho** e uma **especialização** do caso de uso **pai**, ou que o caso de uso **pai** e uma **generalização** do caso de uso **filho**.
- Na **notação da UML**, um **relacionamento de herança** entre casos de uso e mostrado com **uma linha cheia com uma seta aberta**, conforme exibido a seguir:

# Relacionamento entre Casos de Uso

## HERANÇA



Notação de herança na UML

# Relacionamento entre Casos de Uso

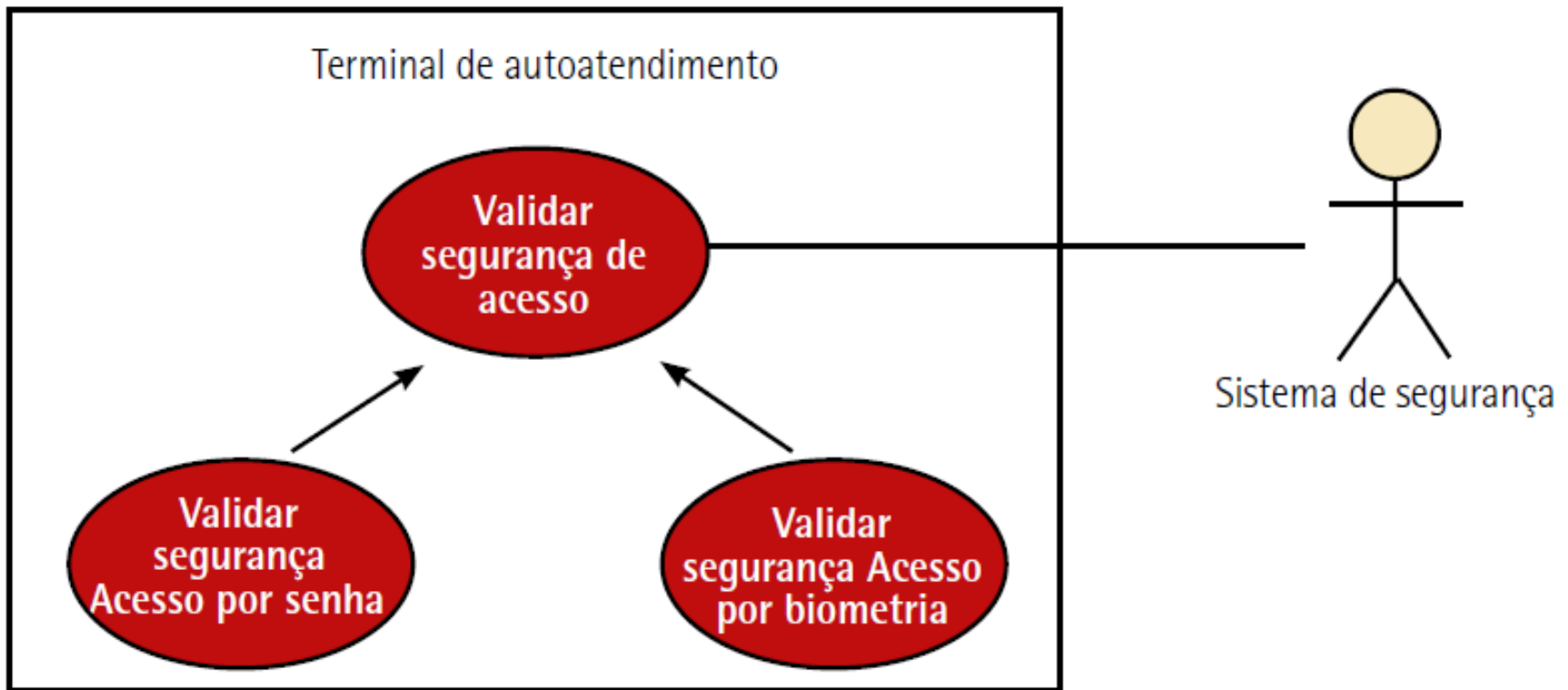
## HERANÇA

- Na figura a seguir, por exemplo, podemos interpretar que a **validação de acesso por biometria** ou por **senha** são **especializações da validação de segurança de acesso**.
- Os casos de uso **filho**: “**Validar Segurança Acesso por Senha**” e “**Validar Segurança Acesso por Biometria**” possuem **exatamente o mesmo comportamento** do caso de uso “**Validar Segurança Acesso**” **pai**, todavia, possuem comportamentos diferentes.



# Relacionamento entre Casos de Uso

## HERANÇA



Exemplo de herança na UML

# Relacionamento entre Atores

## HERANÇA

- **Diferentemente dos casos de uso, atores possuem apenas um tipo de relacionamento: herança.**
- Significa que o **ator filho herda o comportamento e o significado do ator pai**, acrescentando ou mudando seu comportamento.
- Em suma, o ator **filho** pode **executar todos os casos de uso do ator pai e mais aqueles que apenas ele executa.**

# Relacionamento entre Atores

## HERANÇA



Notação de herança entre atores UML

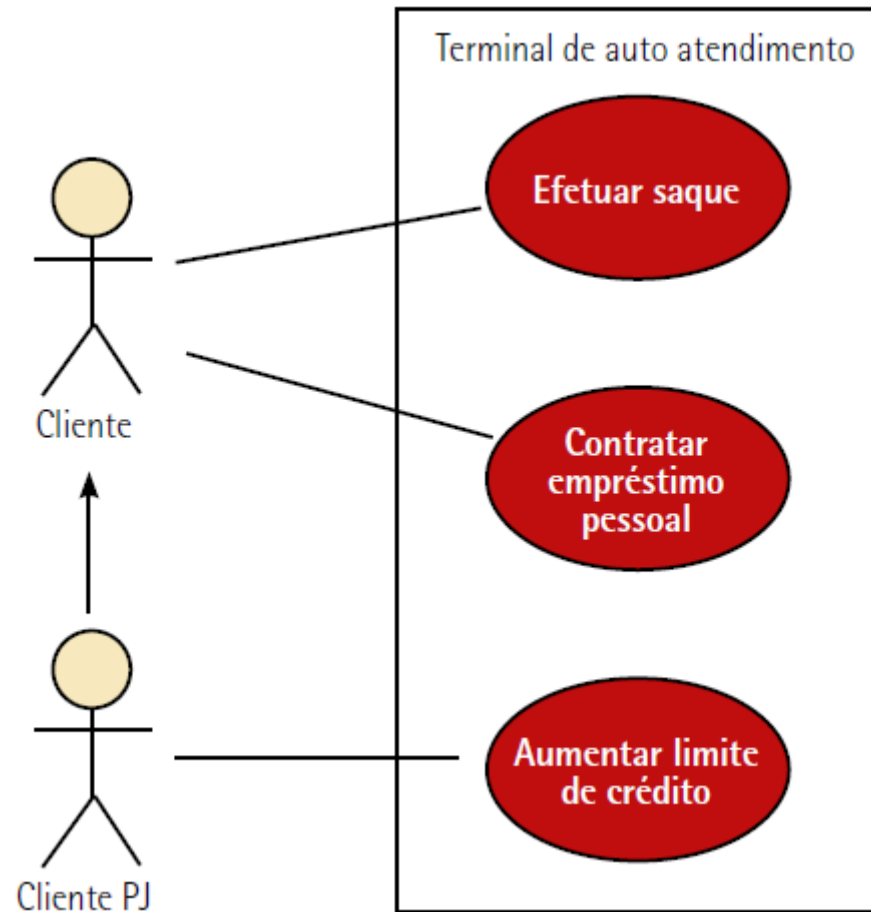
# Relacionamento entre Atores

## HERANÇA

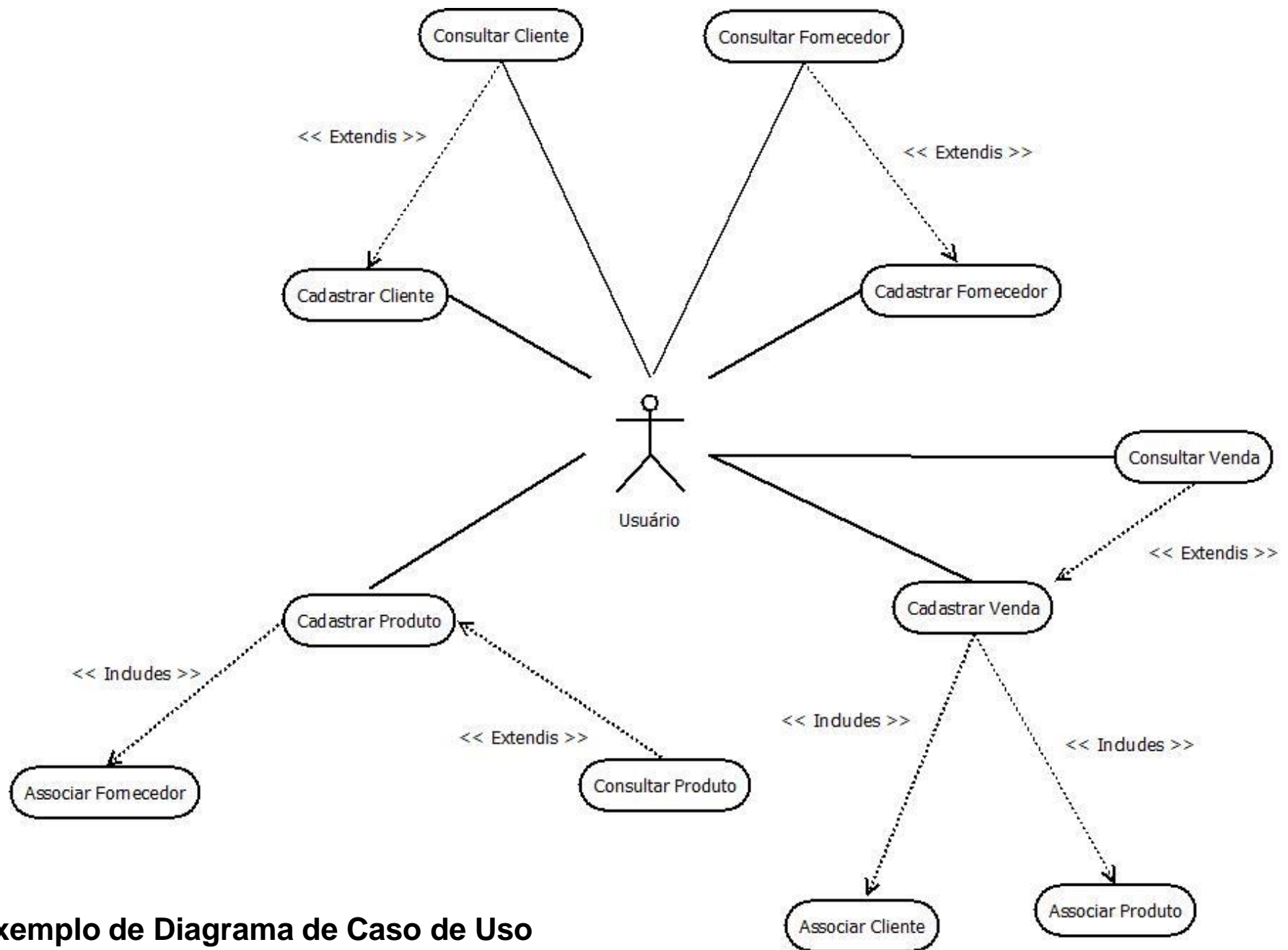
- Neste caso, podemos dizer que o **Ator Filho** é uma **especialização** do **Ator Pai**, ou que o **Ator Pai** é uma **generalização** do **Ator Filho**.
- Na figura a seguir, por exemplo, podemos interpretar que o **Cliente Pessoa Jurídica** pode “**Efetuar Saque**”, “**Contratar Empréstimo Pessoal**” e “**Aumentar Limite de Credito**”. Podemos afirmar que o ator **Cliente** não executa o caso de uso “**Aumentar Limite de Credito**”, mas somente “**Efetuar Saque**” e “**Contratar Empréstimo Pessoal**”.

# Relacionamento entre Atores

## HERANÇA

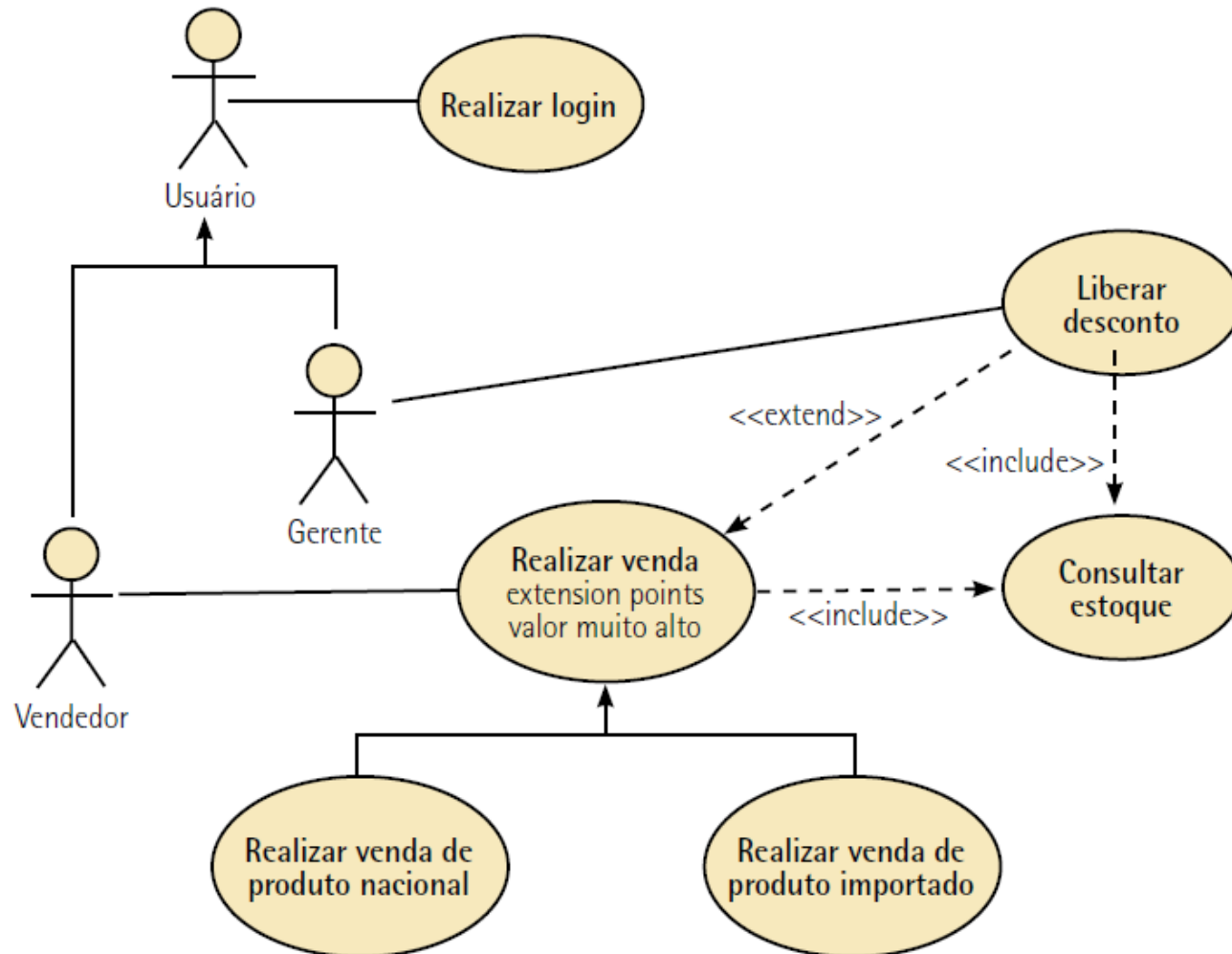


Exemplo de herança entre atores UML

**Exemplo de Diagrama de Caso de Uso**

# Exercício de Fixação

No desenvolvimento de um software para um sistema de venda de produtos nacionais e importados, o analista gerou o diagrama de casos de uso a seguir:



# Exercício de Fixação

Da análise do diagrama, conclui-se que

- A) A execução do caso de uso “Consultar estoque” incorpora opcionalmente o caso de uso “Liberar desconto”.
- B) A execução do caso de uso “Liberar desconto” incorpora opcionalmente o caso de uso “Realizar venda”.
- C) A execução do caso de uso “Realizar venda” incorpora obrigatoriamente o caso de uso “Consultar estoque”.
- D) A execução do caso de uso “Realizar venda de produto nacional” incorpora obrigatoriamente o caso de uso “Liberar desconto”.
- E) Um gerente pode interagir com o caso de uso “Realizar venda”, pois ele é um usuário.



# Exercício de Fixação

Da análise do diagrama, conclui-se que

- A) A execução do caso de uso “Consultar estoque” incorpora opcionalmente o caso de uso “Liberar desconto”.
- B) A execução do caso de uso “Liberar desconto” incorpora opcionalmente o caso de uso “Realizar venda”.
- C) A execução do caso de uso “Realizar venda” incorpora obrigatoriamente o caso de uso “Consultar estoque”.
- D) A execução do caso de uso “Realizar venda de produto nacional” incorpora obrigatoriamente o caso de uso “Liberar desconto”.
- E) Um gerente pode interagir com o caso de uso “Realizar venda”, pois ele é um usuário.

# Ferramentas de Modelagem UML



# Ferramentas de Modelagem UML

lucid.app/lucidchart/b50f1768-bfdd-40f3-968f-0fa6c9ef61e2/edit?beaconFlowId=8245A83A15575F14&page=.Q4MUjXso07N#

**Diagrama de caso de uso**

Arquivo Editar Selecionar Exibir Inserir Organizar Compartilhar Ajuda Novidades Salvo

Formas

- Padrão
- Uso de caso UML
- Classe de Diag. UML
- Estado/Atividade UML

Importar dados

Diagrama de caso de uso

Sistema

Caso de uso

Relacionamento

Ator

Saiba mais sobre este modelo

Diagramas UML de caso de uso resumem as interações entre um sistema e seus usuários.

Diagramas de caso de uso oferecem uma visão geral abrangente do relacionamento entre atores, casos de uso e sistemas.

Para personalizar este modelo:

1. Clique em uma forma e digite as informações que você gostaria de incluir.
2. Adicione e organize as formas conforme necessário.

Dica: atualize/adicione texto na linha clicando duas vezes em qualquer lugar da linha ou clicando duas vezes no texto da linha, e digitando as informações que deseja incluir.


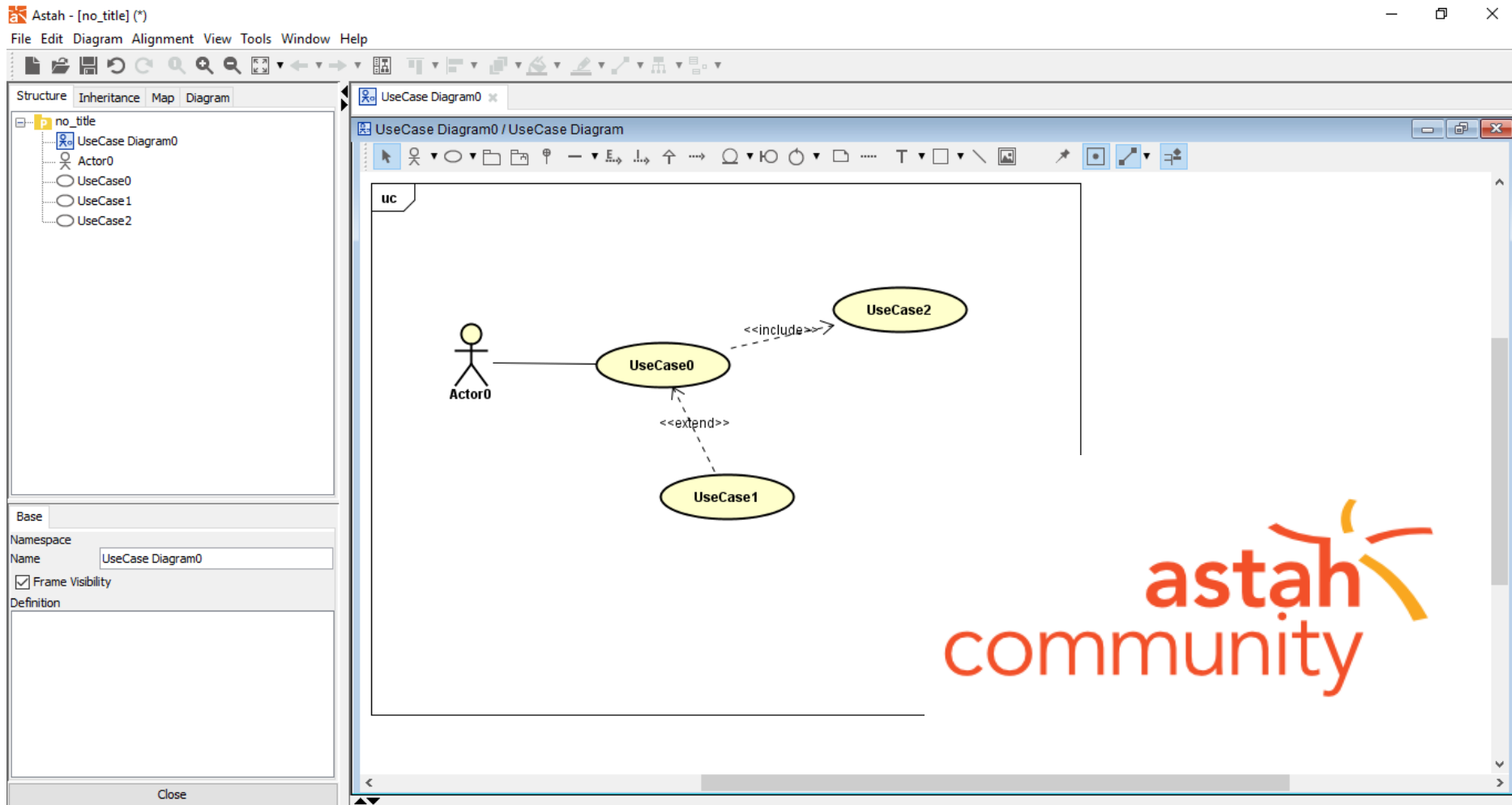
 Lucidchart

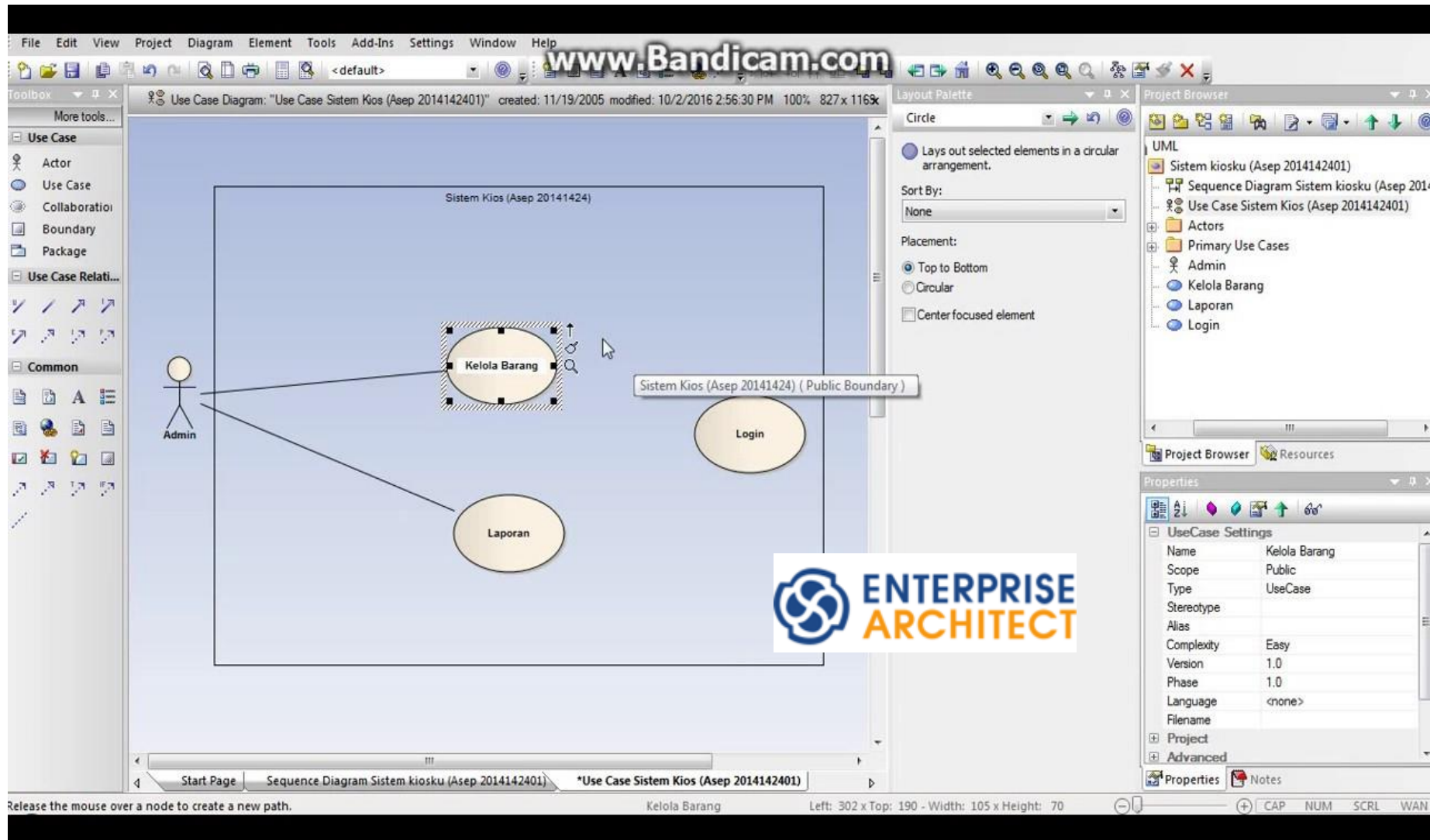
Diagrama de caso d...

50%

# Ferramentas de Modelagem UML



# Ferramentas de Modelagem UML



# Atividade 4

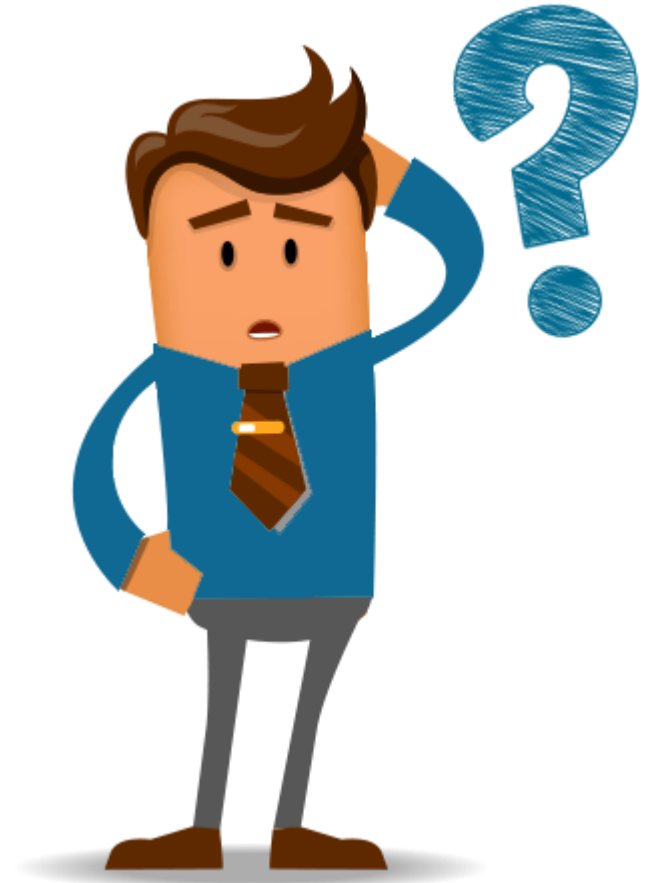
O próximo passo agora será realizar a Atividade 3.

Nos vemos nela!



# Dúvidas!

**Profº. Me. Flávio Henrique Fernandes Volpon**  
**flavio.volpon@docente.unip.br**







# Obrigado!



# Bibliografia

## I - BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- PAULA FILHO, W. de P. **Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional**. 7. ed. AMGH, 2011.
- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9.ed. São Paulo: Adison-Wesley, 2011.

## II - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- PRIKLADNICKI., Rafael, WILLI, Renato, and MILANI, Fabiano. **Métodos Ágeis para Desenvolvimento de Software**. Bookman, 2014.
- COHN, M. **Desenvolvimento de Software com Scrum**. Bookman, 2011.
- SCHACH, S. R. **Engenharia de software: os paradigmas clássico e orientado a objetos**. 7.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
- HIRAMA, K. **Engenharia de software: qualidade e produtividade com tecnologia**. Rio de janeiro, campus, 2011.
- WAZLAWICK, R. **Engenharia de software: conceitos e práticas**. Rio de janeiro, campus, 2009.