



# UML – Aula I

## Diagramas de Caso de Uso, Sequência e Colaboração

Ricardo Argenton Ramos

Engenharia de Software II  
2013.1

# Um Exercício

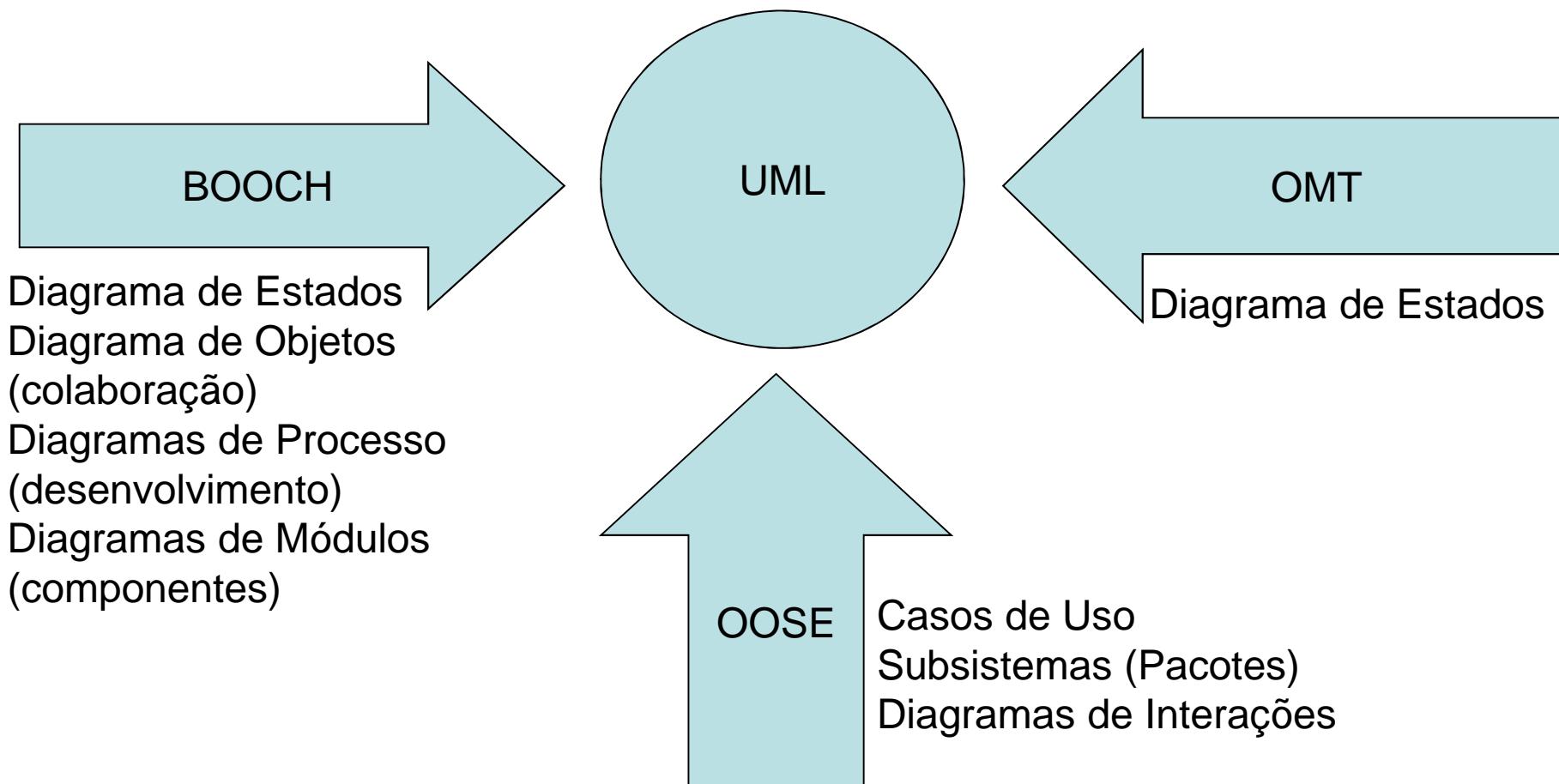
- Como você pode representar ?
  - Uma casa de 2 andares, 4 quartos, 2 banheiros, 1 sala, 1 cozinha e 1 copa;  
ps. Imagine que você é um corretor de imóveis e que o cliente não está próximo da casa.

- Assim como o texto de descrição de uma casa do exercício anterior é importante que você utilize outros mecanismos de abstração para ajudar que o cliente entenda o seu produto. Tais como gráficos, figuras, projetos etc.

# Conteúdo desta aula

- UML
- Diagramas de Caso de Uso,
- Classes,
- Sequência,
- Colaboração

# UML – Linguagem de Modelagem



# UML

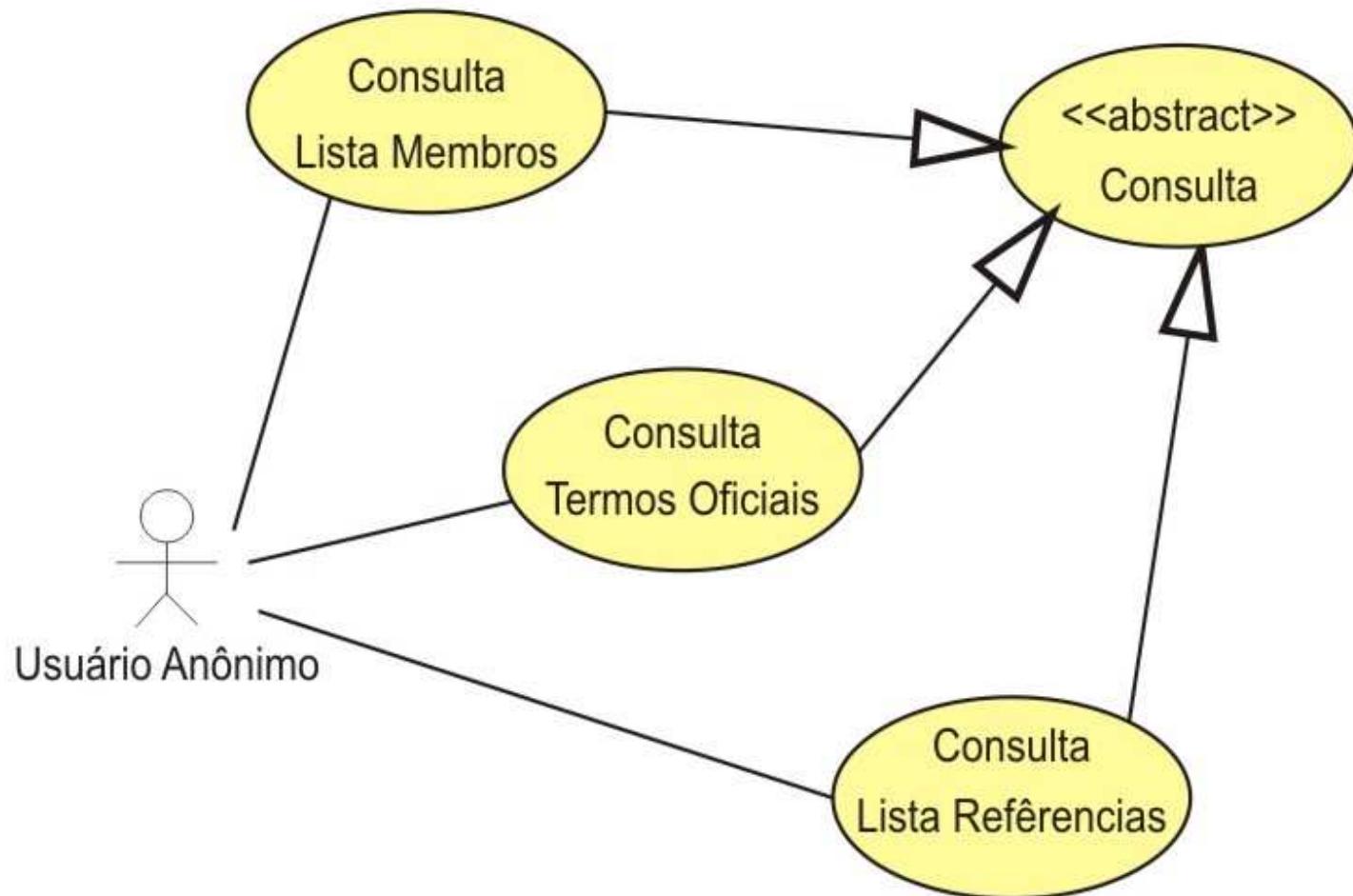
É uma linguagem de modelagem para:

- Visualização,
- Especificação,
- Construção,
- Documentação e
- Comunicação.
- Estados,
- Atividades,
- Componentes e
- Aplicação.

# Diagramas de Caso de Uso

- Um diagrama de casos de uso descreve a relação entre atores (usuários de um sistema, pode ser também outros sistemas) e casos de uso (funcionalidades) de um dado sistema.
- Este é um diagrama que permite dar uma visão global e de alto nível do sistema, sendo fundamental a definição correta da sua fronteira.

# Exemplo



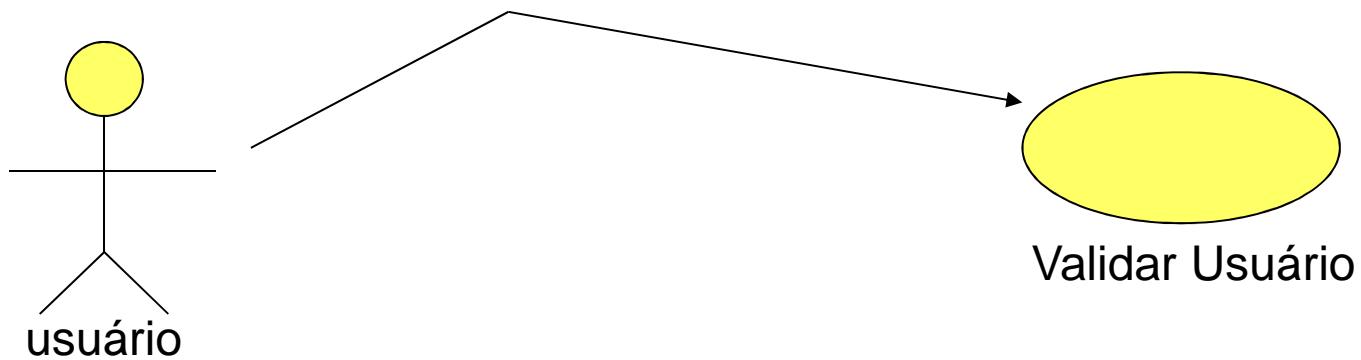
# Casos de Uso e Cenários

- Um cenário é uma determinada seqüência de ações que ilustra um comportamento do sistema.
- Numa definição mais abstrata, deve-se entender um cenário como uma instância de um caso de uso, sendo normal que um caso de uso possa ser descrito por dezenas de possíveis cenários.
- Uma designação alternativa para cenário, por vezes utilizada, é “fluxo de ações”.

# Casos de Uso e Cenários

- Deve-se especificar o comportamento de um caso de uso descrevendo textualmente um ou mais fluxos de ações, de modo que um usuário não técnico o possa entender sem dificuldade. Tal especificação deve incluir:
  - Como e quando o caso de uso começa e termina;
  - Quando é que o caso de uso interage com os atores;
  - Que objetos são trocados;
  - Cenário principal, e
  - Cenários alternativos (e.g., situações de exceção).

# Exemplo 1



# **Exemplo 1: Especificação textual do caso de uso “Validar Usuário”.**

**Nome:** Validar Usuário

## **Cenário Principal**

O caso de uso inicia-se quando o sistema apresenta uma tela que pede ao cliente o seu cartão eletrônico. O cliente introduz o seu cartão magnético e, através de um pequeno teclado, a sua senha. Note-se que o cliente pode limpar a introdução da sua senha inúmeras vezes e re-introduzir um novo número antes de pressionar o botão “Entrar”. O cliente ativa o botão “Entrar” para confirmar. O sistema lê a senha e a respectiva identificação do cartão, e verifica se é válido. Se a senha for válida o sistema aceita a entrada e o caso de uso termina.

## **Cenário Alternativo 1 (Cliente cancela operação)**

O cliente pode cancelar a transação em qualquer momento ativando o botão “Cancelar”, implicando a re-inicialização do caso de uso. Não é realizada qualquer alteração à conta do cliente.

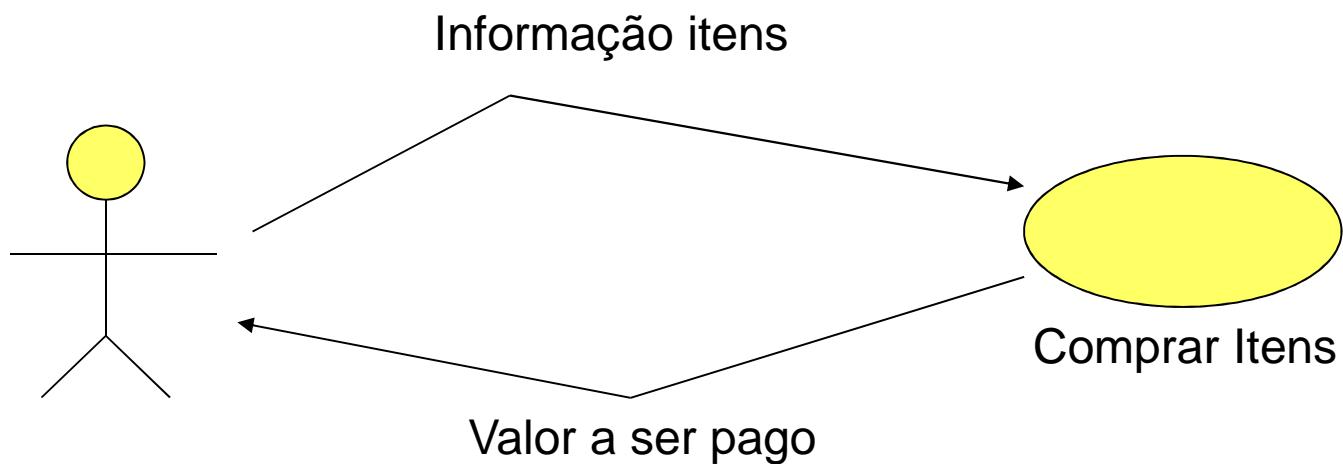
## **Cenário Alternativo 2 (senha inválida)**

Se o cliente introduz uma senha inválida o cartão MB é ejetado e o caso de uso reinicializado. Se tal ocorrer 3 vezes consecutivas, o sistema aciona medidas de segurança e “recolhe” o cartão e cancela a transação; não permitindo qualquer interação nos 2 minutos seguintes.

# Casos de Uso e Cenários

- Outras formas alternativas ou complementares, podem ainda incluir:
  - A especificação de pré e pós-condições,
  - Os atores que iniciam o caso de uso,
  - Os atores que beneficiam com o caso de uso,
  - Um ou mais diagramas de interação.

# Outro exemplo



# Comprar Itens

- 1.Cliente chega a um Caixa com vários itens que deseja comprar.
2. O Caixa começa a nova venda.
- 3.O Caixa registra o identificador de cada item.
- 4.Sistema registra o item vendido. Preço do item e sua descrição são exibidos. Os passos 3 e 4 são repetidos, até que o Caixa indique o seu fim.
- 5.Sistema apresenta o total da venda.
- 6.Caixa informa Cliente do total e solicita pagamento.
- 7.Cliente realiza o pagamento.
- 8.Caixa registra o valor recebido no caixa.
- 9.Um recibo é gerado.
- 10.Caixa entrega o troco para o cliente.
- 11.Cliente sai com os itens comprados e recibo

# Erro comum em Casos de Uso

- É representar como casos de uso passos individuais, operações ou transações.  
Exemplo:

Imprimir recibo – não é um caso de uso e sim uma operação de impressão, um passo no processo mais amplo de Comprar Itens

# Como identificar um Caso de Uso

- 1º método:
  - Identificar os atores relacionados a um sistema ou organização.
  - Para cada ator, identificar os processos que eles iniciam ou dos quais eles participam.
- 2º método:
  - Identificar os eventos externos aos quais um sistema deve responder
  - Relacionar os eventos a atores e a casos de uso.

# Classificação de Casos de Uso

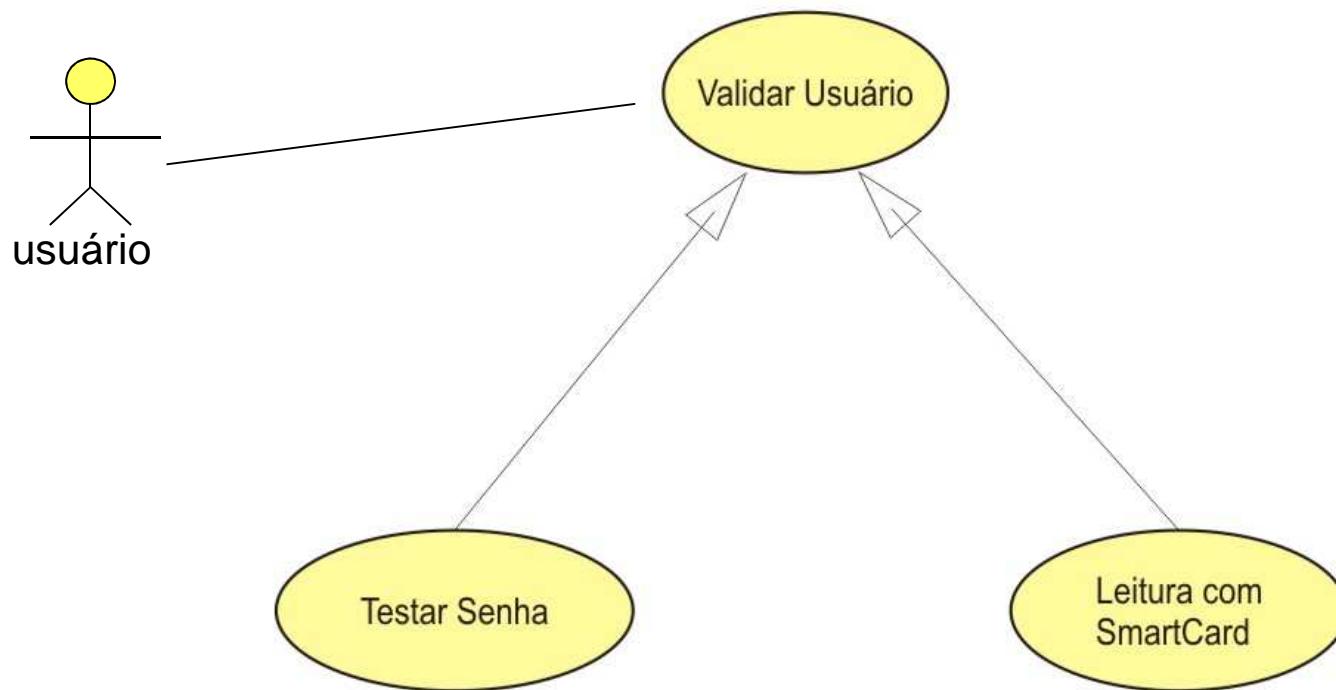
- Primários
  - Processos comuns, principais. (ex: comprar itens)
- Secundários
  - Processos menos importantes ou raros (ex: solicitar estocagem de novo produto)
- Opcionais
  - Processos que podem não ser considerados.

# Relações entre Casos de Uso

- Os casos de uso podem encontrar-se relacionados através de três tipos de relações:
  - generalização,
  - inclusão e
  - extensão.
- Estas relações potenciam significativamente o reuso da especificação de requisitos. Este é um aspecto essencial da filosofia dos casos de uso e que normalmente não é facilmente apreendido pelos praticantes inexperientes.

# Generalização em Casos de Uso

O caso de uso “Validar Usuário” é especializado em outros dois, que utilizam diferentes mecanismos de identificação do usuário: “Testar Senha” e “Leitura com Smartcard”.

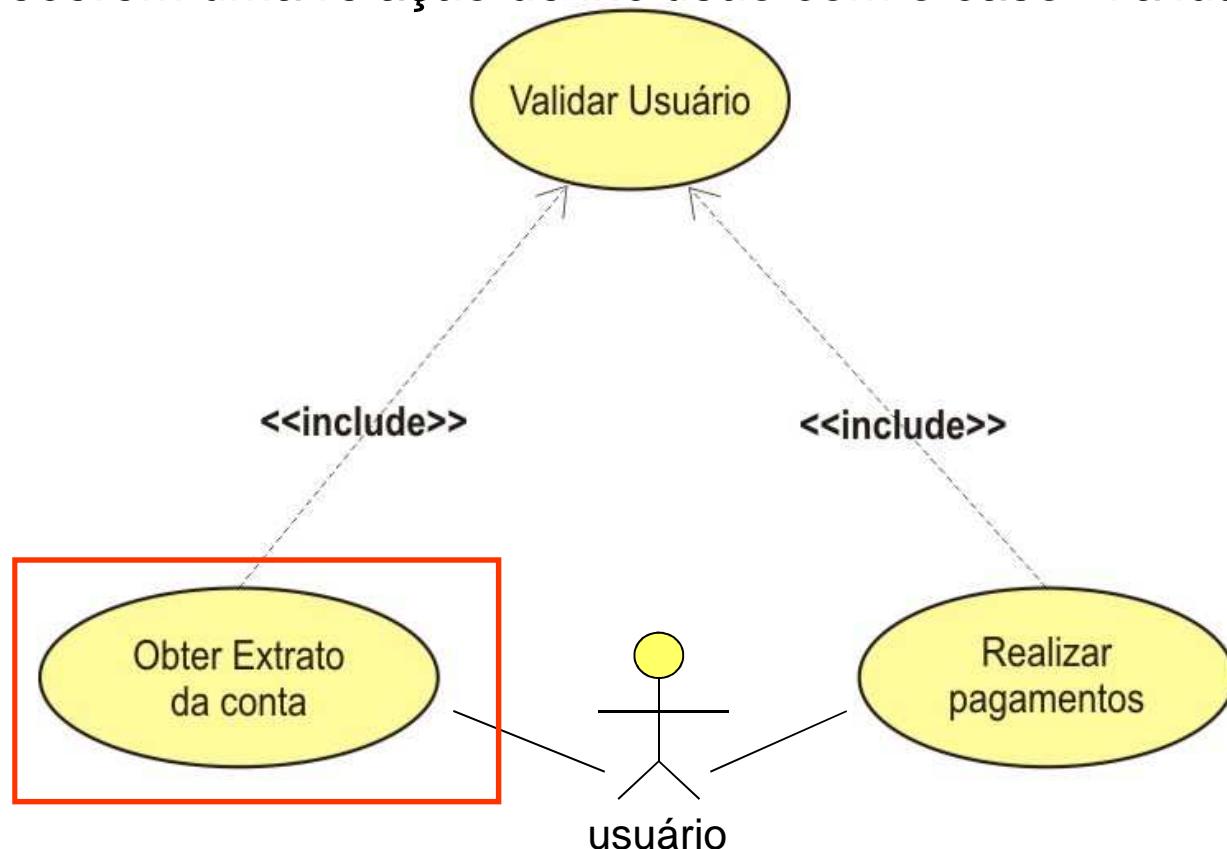


# Inclusão em Casos de Uso

- A relação de inclusão («include») entre casos de uso corresponde a uma relação típica de delegação, significando que o caso base incorpora o comportamento do outro caso relacionado.
- Usa-se a relação de inclusão para evitar a descrição dos mesmos fluxos de ações inúmeras vezes. A relação de inclusão é representada por uma relação de dependência (seta tracejada) com o estereótipo «include».

# Inclusão em Casos de Uso

- Os casos de uso “Obter Extrato de Conta” ou “Realizar Pagamentos” exigem que seja realizada previamente uma validação do respectivo usuário. Para que essa funcionalidade não seja especificada mais que uma vez, os casos anteriores incorporam-na (como sua) ao estabelecerem uma relação de inclusão com o caso “Validar Usuário”.



# Especificação textual do caso de uso “Obter Extrato de Conta”

**Nome:** Obter Extrato de Conta

## **Cenário Principal**

**Incluir caso de uso “Validar Usuário”.** Obter e verificar o número da conta. Selecionar todas as linhas de movimentos realizados nos últimos 30 dias. Produzir uma lista resumo com esses movimentos, apresentando a data, o tipo de movimento (débito ou crédito), uma breve descrição e o valor do movimento. Produzir o saldo corrente da conta. Emitir um documento com essa informação, imprimindo no terminal do caixa eletrônico o referido documento. Apresentar mensagem no visor do terminal para o cliente retirar o extrato. Registrar na conta do cliente que esta operação foi realizada com sucesso.

## **Cenário Alternativo 1**

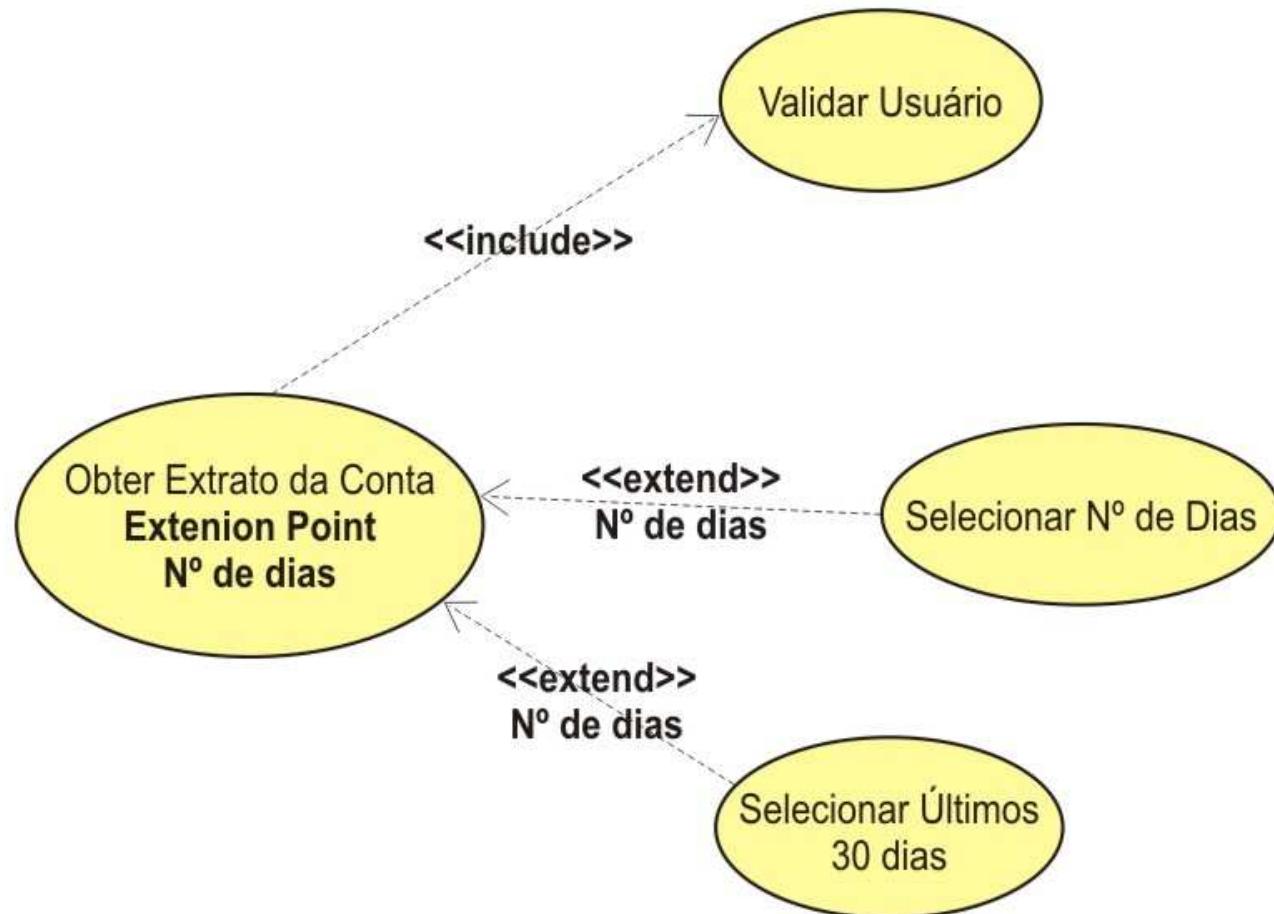
...

# Extensão em Casos de Uso

- Uma relação de extensão («extend») entre casos de uso significa que o caso de uso base incorpora implicitamente o seu comportamento num local especificado indiretamente pelo caso de uso que é usado. Ou seja, o caso de uso destino pode ser estendido com o comportamento de outro(s) caso(s) de uso(s). Uma relação de extensão permite representar:
  - A parte de um caso que um usuário vê como opcional, ou como existindo várias alternativas.
  - Um sub-fluxo de ações que é executado apenas se determinadas condições se verificarem.
  - Vários fluxos de ações que podem ser inseridos num determinado ponto de extensão, de forma controlada, através de uma interação explícita com um ator.

# Extensão em Casos de Uso

- O caso de uso destino é estendido num ou mais pontos, designados por pontos de extensão os quais são mecanismos de variabilidade. Ou seja, são pontos de entrada do caso de uso que lhe dá algum nível de configuração e versatilidade.



# Especificação textual do caso de uso “Obter Extrato de Conta” **revisto**.

Nome: Obter Extrato de Conta

**Pontos de Extensão:**

**N.º de dias**

**Cenário Principal**

Incluir caso de uso “Validar Usuário”. Obter e verificar o número da conta. Selecionar o n.º de dias com base no qual se produz o extrato. (**N.º de dias**). Por omissão são selecionados os últimos 30 dias. Produzir uma lista resumo com esses movimentos, apresentando a data, o tipo de movimento (débito ou crédito), uma breve descrição e o valor do movimento. Produzir o saldo corrente da conta. Emitir um documento com essa informação produzida imprimindo no terminal do caixa eletrônico o referido documento. Apresentar mensagem no visor do terminal para o cliente retirar o extrato. Registrar na conta do cliente que esta operação foi realizada com sucesso.

**Cenário Alternativo 1**

...

# Especificação textual do caso de uso

## “Seleciona N.º de Dias”

**Nome:** Seleciona N.º de Dias

**Tipo:** Abstrato

### **Cenário Principal**

É apresentado uma tela em que o usuário pode especificar o n.º de dias desejado, através da marcação em vários botões numéricos (de ‘0’ a ‘9’). Há uma caixa de texto construída dinamicamente que vai apresentando o valor corrente. Por fim, o usuário aciona o botão “Confirmar” e o valor construído é retornado ao caso destino no seu respectivo ponto de extensão.

### **Cenário Alternativo 1**

Idêntico ao cenário principal. Em qualquer momento o usuário pode marcar sobre o botão “Apagar” de modo a apagar o algarismo introduzido mais recentemente.

### **Cenário Alternativo 2**

Idêntico ao cenário principal. Quando o usuário marca “Confirmar” e o valor introduzido for superior a 59 dias é apresentada uma mensagem de aviso que o número máximo é 59, e o caso é reiniciado.

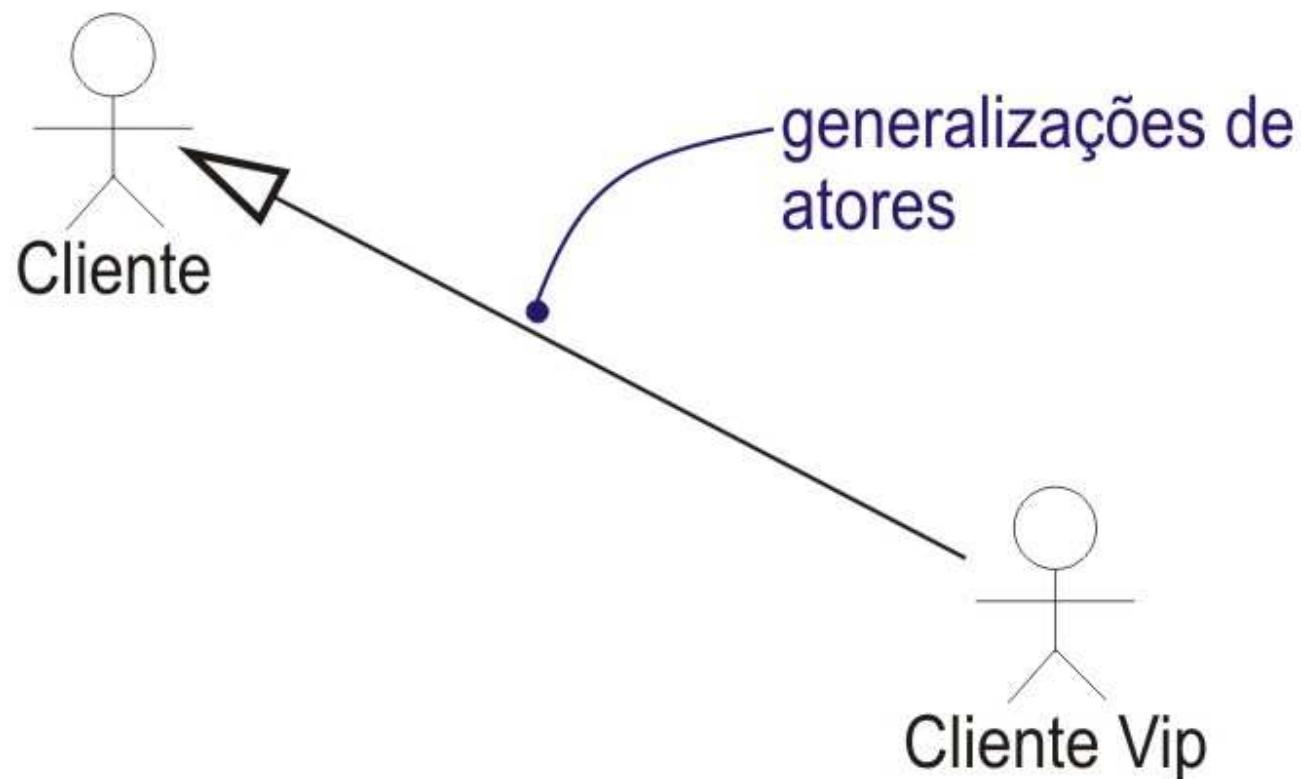
### **Cenário Alternativo 3**

Idêntico ao cenário principal. Em qualquer momento o usuário pode selecionar o botão “Cancelar” – O caso termina e é retornado o valor 1 (dia) por omissão.

# Atores

- Um ator é o conceito que representa, em geral, um papel que um usuário desempenha relativamente ao sistema em análise.
- Todavia, um ator não é necessariamente um papel de um usuário; pode corresponder a um papel desempenhado por um outro sistema de informação, por um equipamento de hardware especializado, ou pela simples passagem de tempo.
- O conjunto total de atores de todos os casos de uso reflete todos os elementos que interagem com o sistema.

# Generalização de Atores



# Exercício

- Seguindo a metodologia passada pelo professor, faça o diagrama de casos de uso para um sistema de Inscrição de um congresso, por exemplo o SICOMP (Simpósio Interinstitucional de Computação).

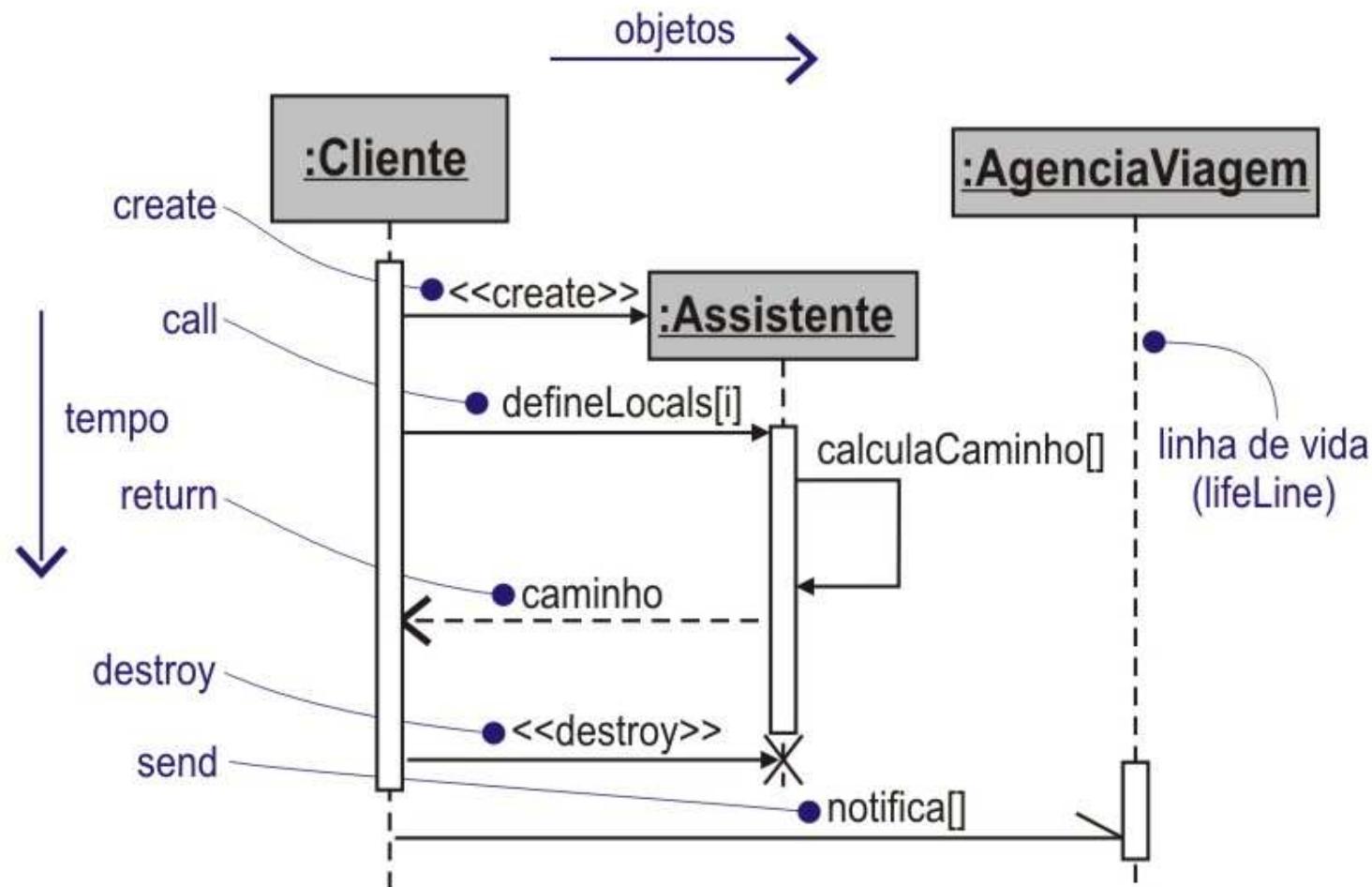
# Diagramas de Sequência

- Um diagrama de seqüência ilustra uma interação segundo uma visão temporal.
- Um diagrama de seqüência é representado através de duas dimensões:
  - a dimensão horizontal, que representa o conjunto de objetos intervenientes; e
  - a dimensão vertical que representa o tempo.
- A apresentação destas dimensões pode ser invertida, se for conveniente. Não existe qualquer significado na ordenação horizontal dos objetos intervenientes, ou seja, na sua disposição relativa.

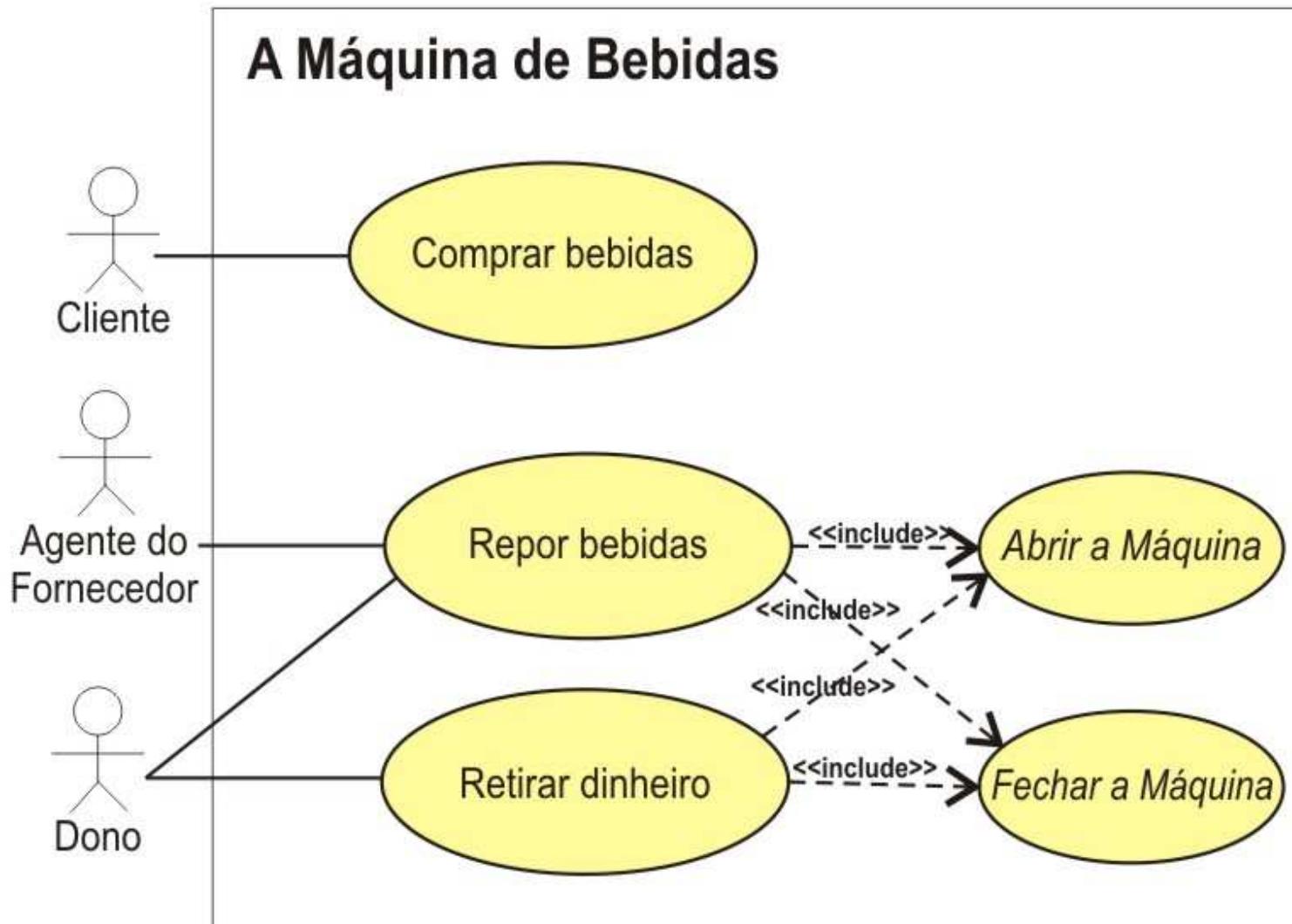
# Diagramas de Sequência

- Modelagem do comportamento do sistema
  - descrição do que um sistema faz sem explicar como ele faz.
- Enfatizam a ordenação das mensagens trocadas entre os objetos e atores.
- É construído a partir de um caso de uso.

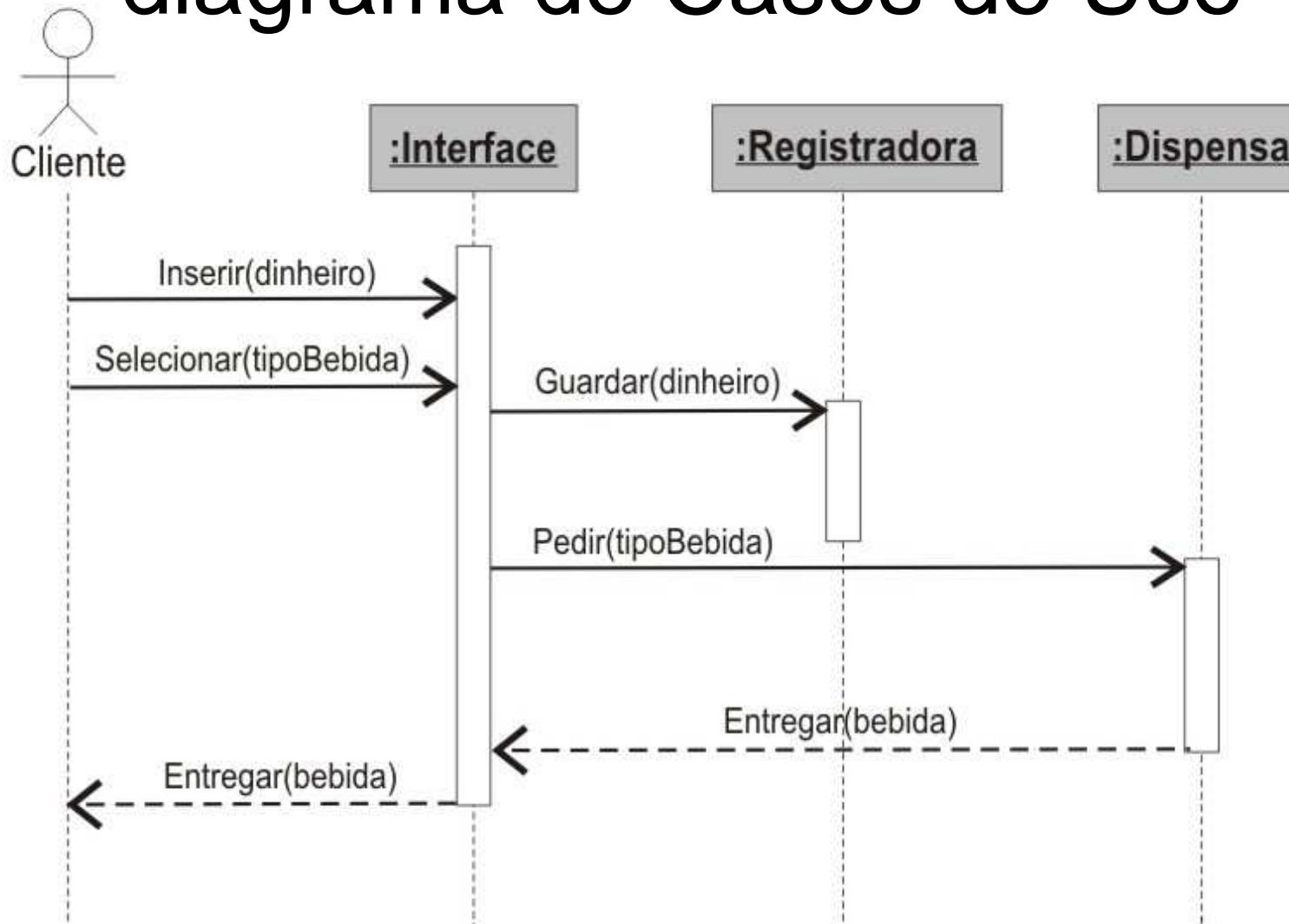
# Exemplo de um diagrama de seqüência



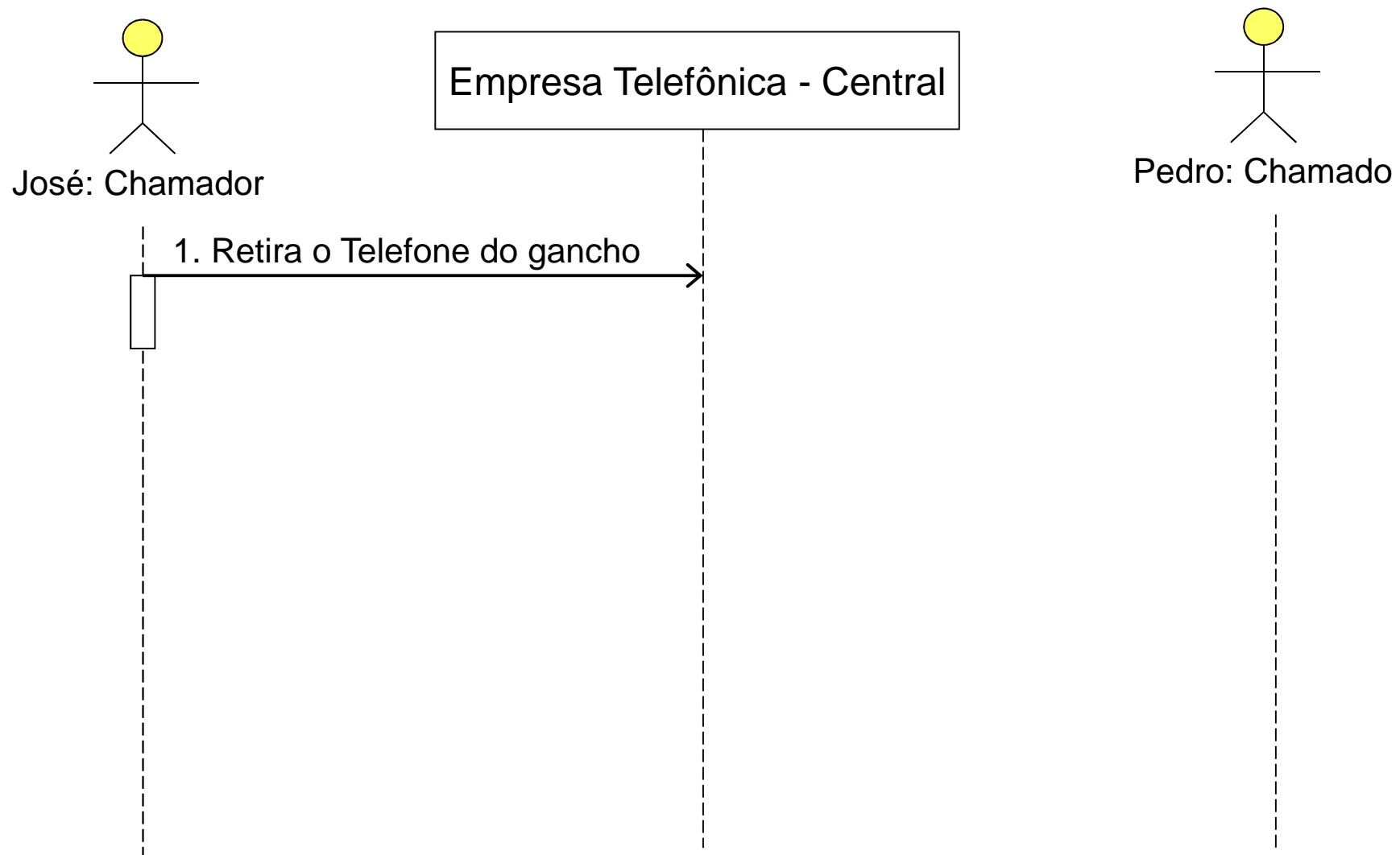
# Outro Exemplo – Partindo do diagrama de Casos de Uso



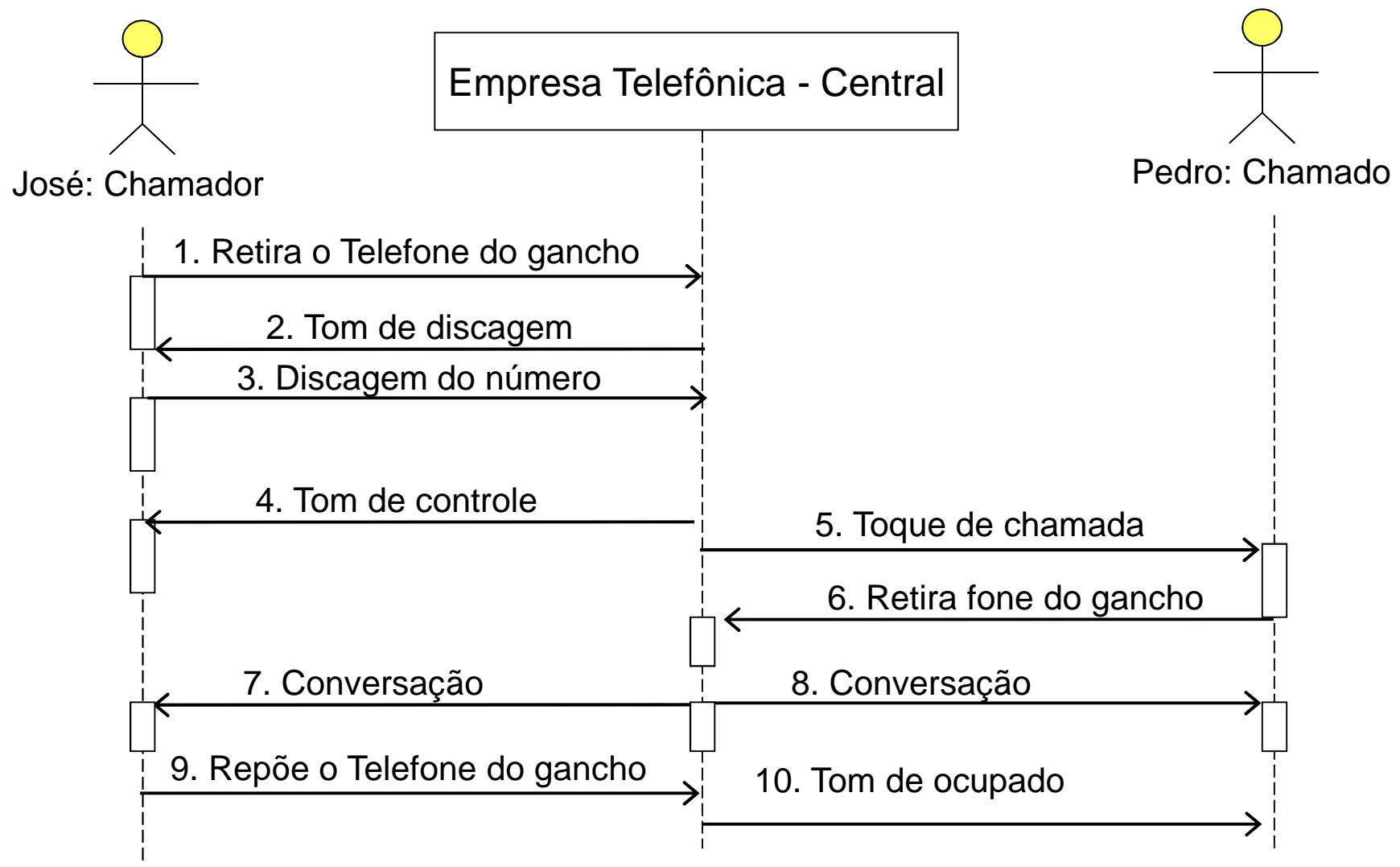
# Outro Exemplo – Partindo do diagrama de Casos de Uso



# Vamos fazer um diagrama de seqüência de uma chamada Telefônica



# Vamos fazer um diagrama de seqüência de uma chamada Telefônica



# Diagramas de Colaboração

- Um diagrama de colaboração ilustra uma interação organizada espacialmente.
- De forma distinta dos diagramas de seqüência, um diagrama de colaboração mostra as relações entre objetos que desempenham diferentes papéis. Por outro lado, um diagrama de colaboração não mostra o tempo como uma dimensão separada, pelo que a seqüência de interações e de atividades concorrentes é representada usando-se números seqüenciais.

# Diagramas de Colaboração

- A ordem de uma interação é descrita através de uma seqüência de números, normalmente com início em 1.
- Num fluxo de controle procedural, os números de comunicação de uma subseqüência são representados de acordo com o respectivo nível de inclusão. Para uma seqüência de interações não procedural, i.e., entre objetos concorrentes, todos os números de uma seqüência encontram-se ao mesmo nível.

# Exemplo – Diagramas de Colaboração

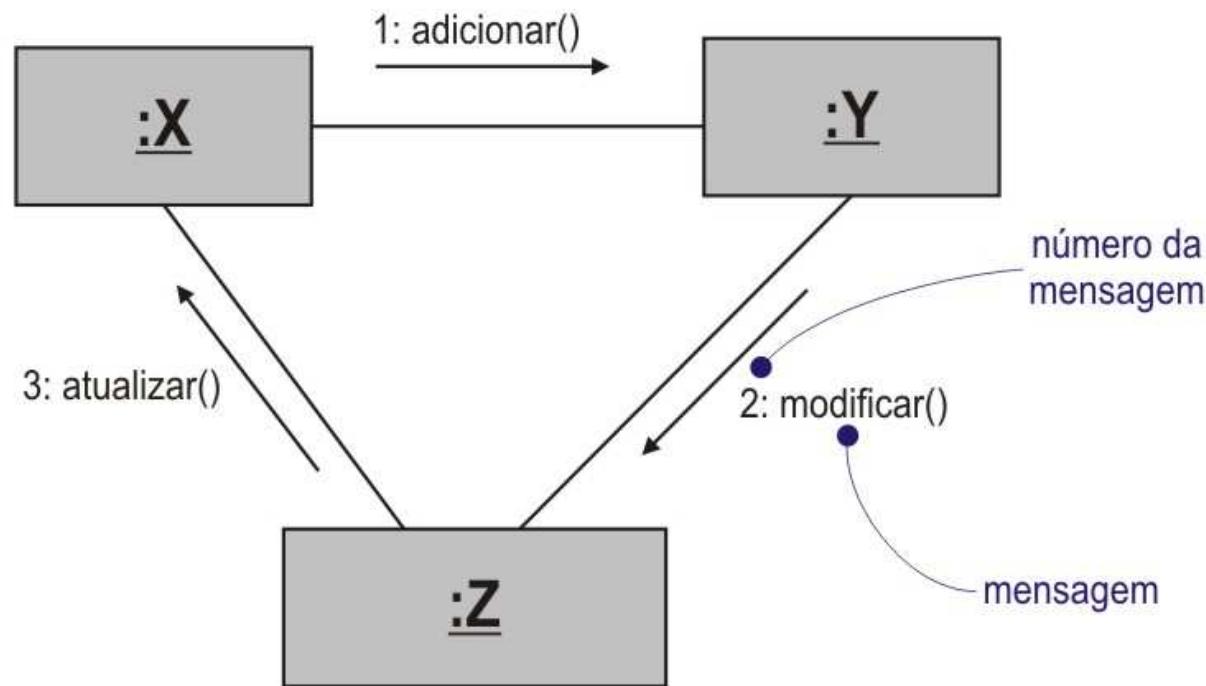


Diagrama de colaboração na forma de diagrama de instâncias.

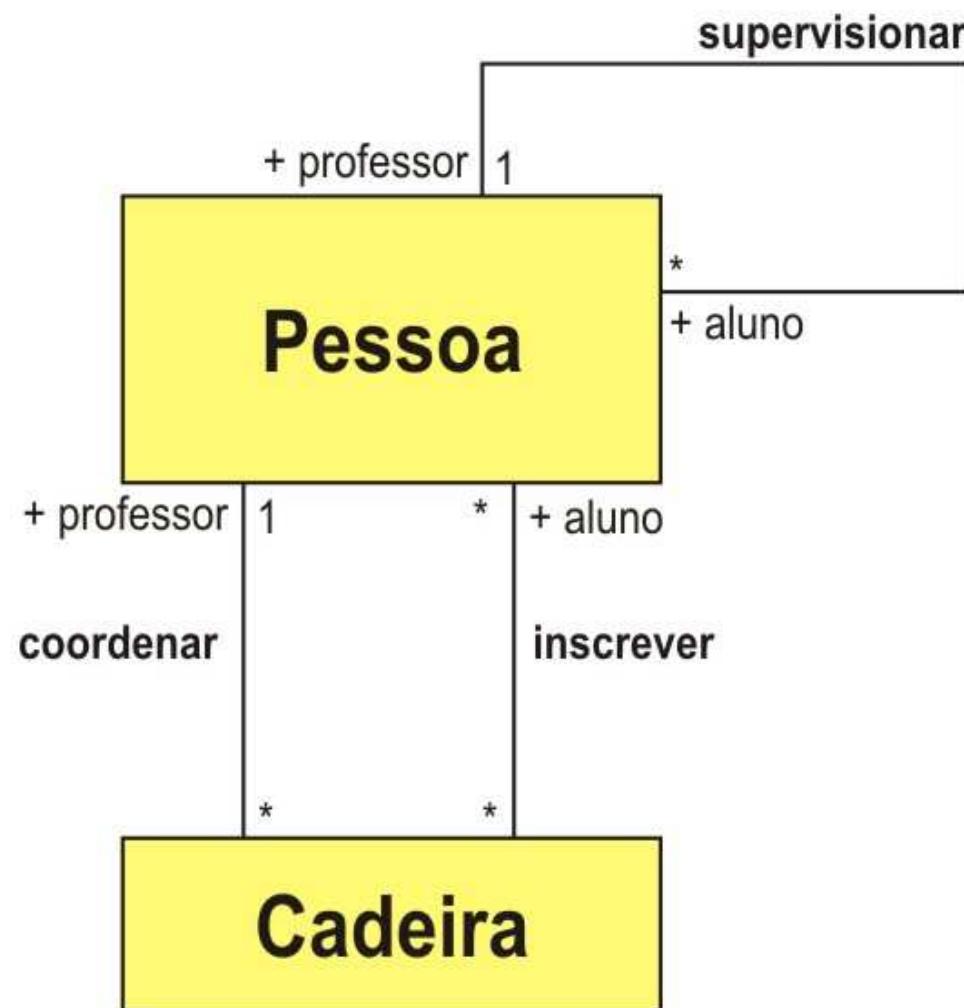
# Diagramas de Colaboração – tipos de representação

- Um diagrama de colaboração pode ser representado por duas formas:
  - nível de especificação (o diagrama ilustra os papéis que as classes e associações desempenham, bem como as suas mensagens), ou
  - nível de instância (o diagrama ilustra objetos, ligações e estímulos).
- A primeira forma apresenta os papéis e estrutura definida na colaboração subjacente, enquanto que a segunda ilustra uma instância que deve ser conforme com os papéis de uma colaboração.

# Exemplo 1: Diagramas de Colaboração Pessoa com distintos Papéis.

- “Num contexto acadêmico, uma pessoa pode desempenhar dois papéis distintos. Por um lado, uma pessoa, como professor, pode ser o regente ou coordenador de (zero ou mais) disciplinas e pode ser responsável pela supervisão de (zero ou mais) estudantes. Por outro lado, uma pessoa como estudante tem necessariamente um tutor (o professor que o supervisiona), e inscreve-se em (zero ou mais) disciplinas”.
- Mostra-se neste exemplo as relações entre diagramas de classes, de colaboração de nível específico, e de colaboração de nível de instâncias.

# Exemplo 1: Diagramas de Classes.



# Exemplo 1: Diagramas de Colaboração Pessoa com distintos Papéis.

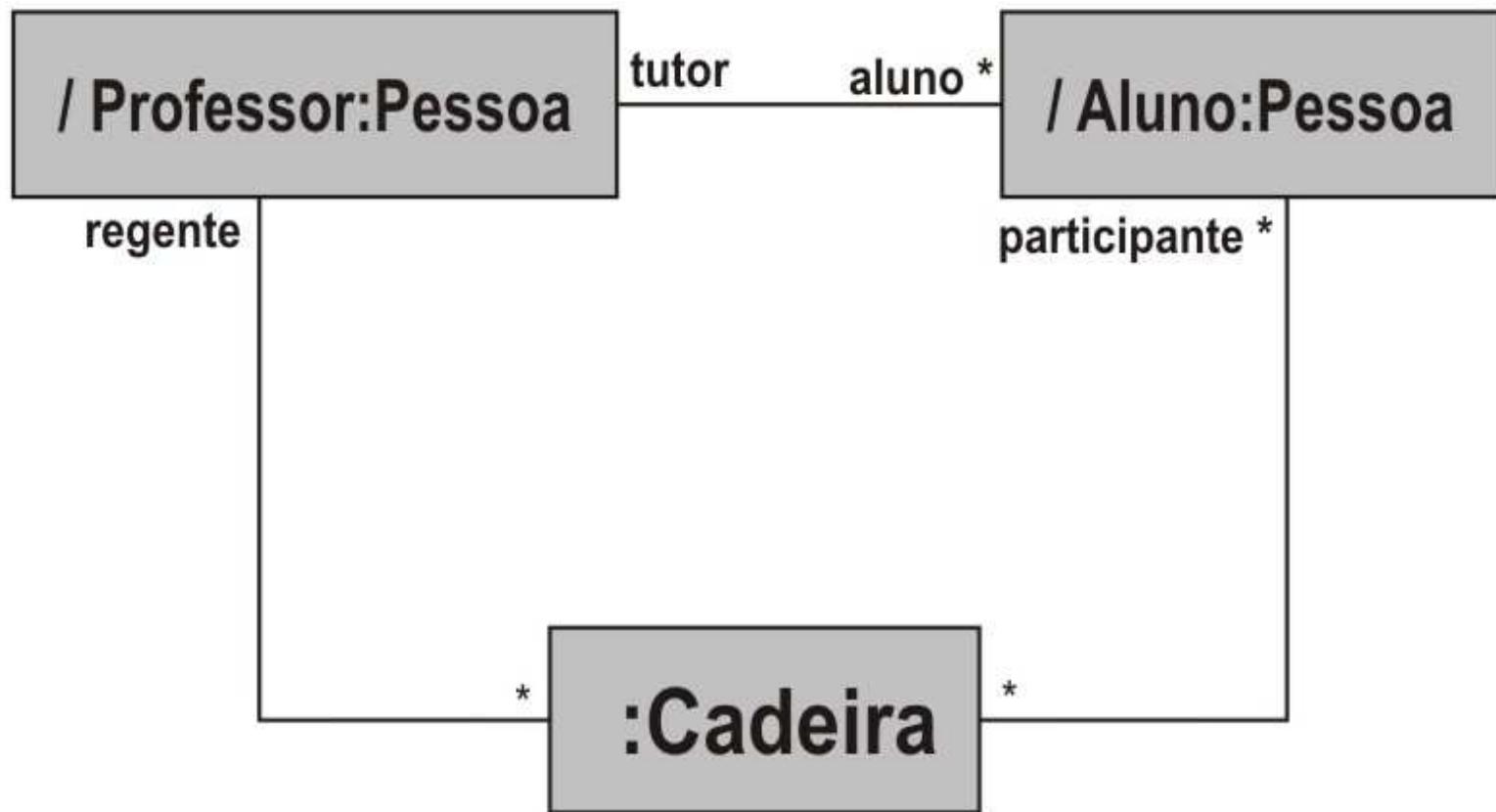


Diagrama de colaboração no nível de especificação

# Exemplo 1: Diagramas de Colaboração Pessoa com distintos Papéis.

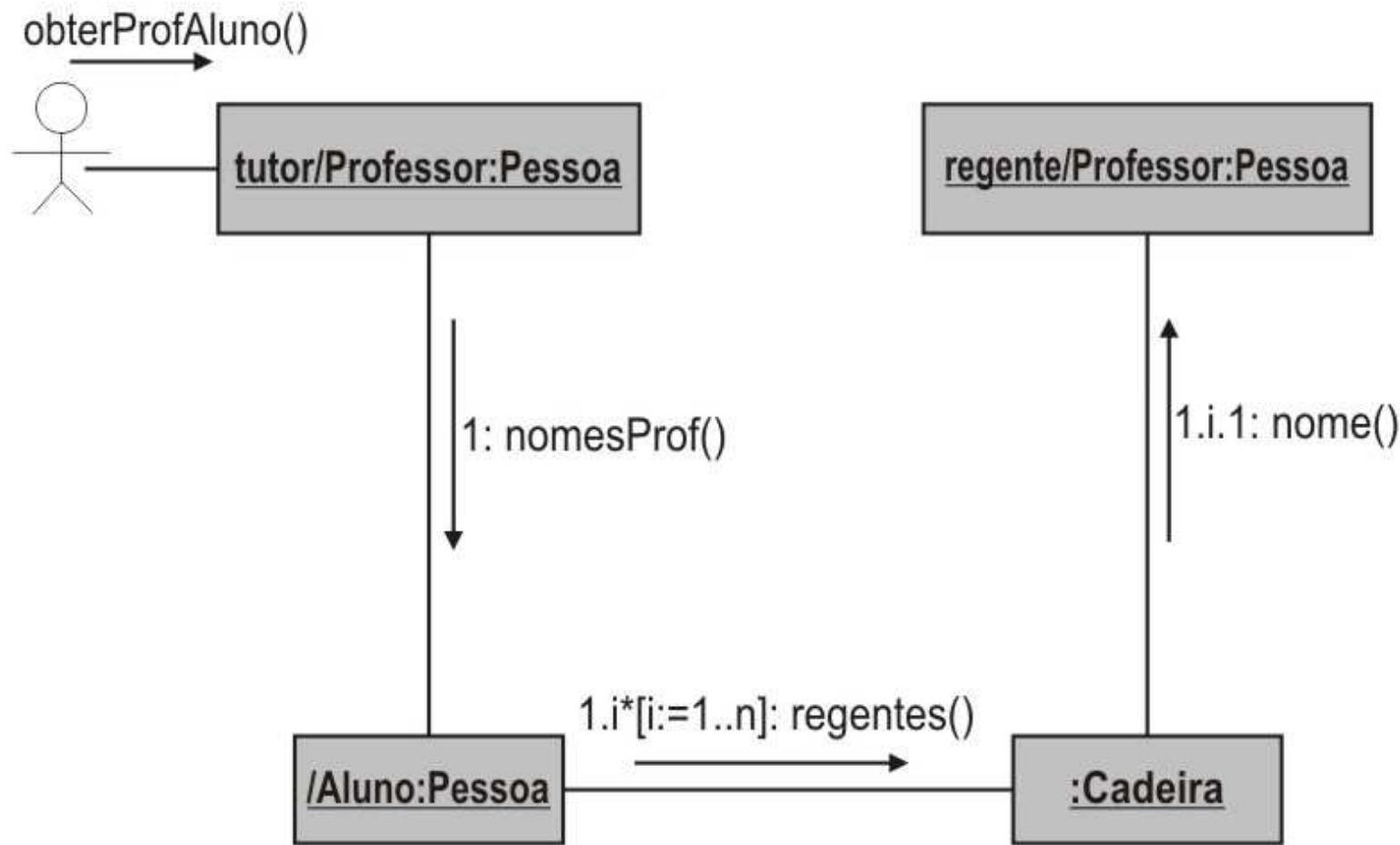


Diagrama de colaboração no nível de Instâncias

# Exemplo da Máquina de Bebidas

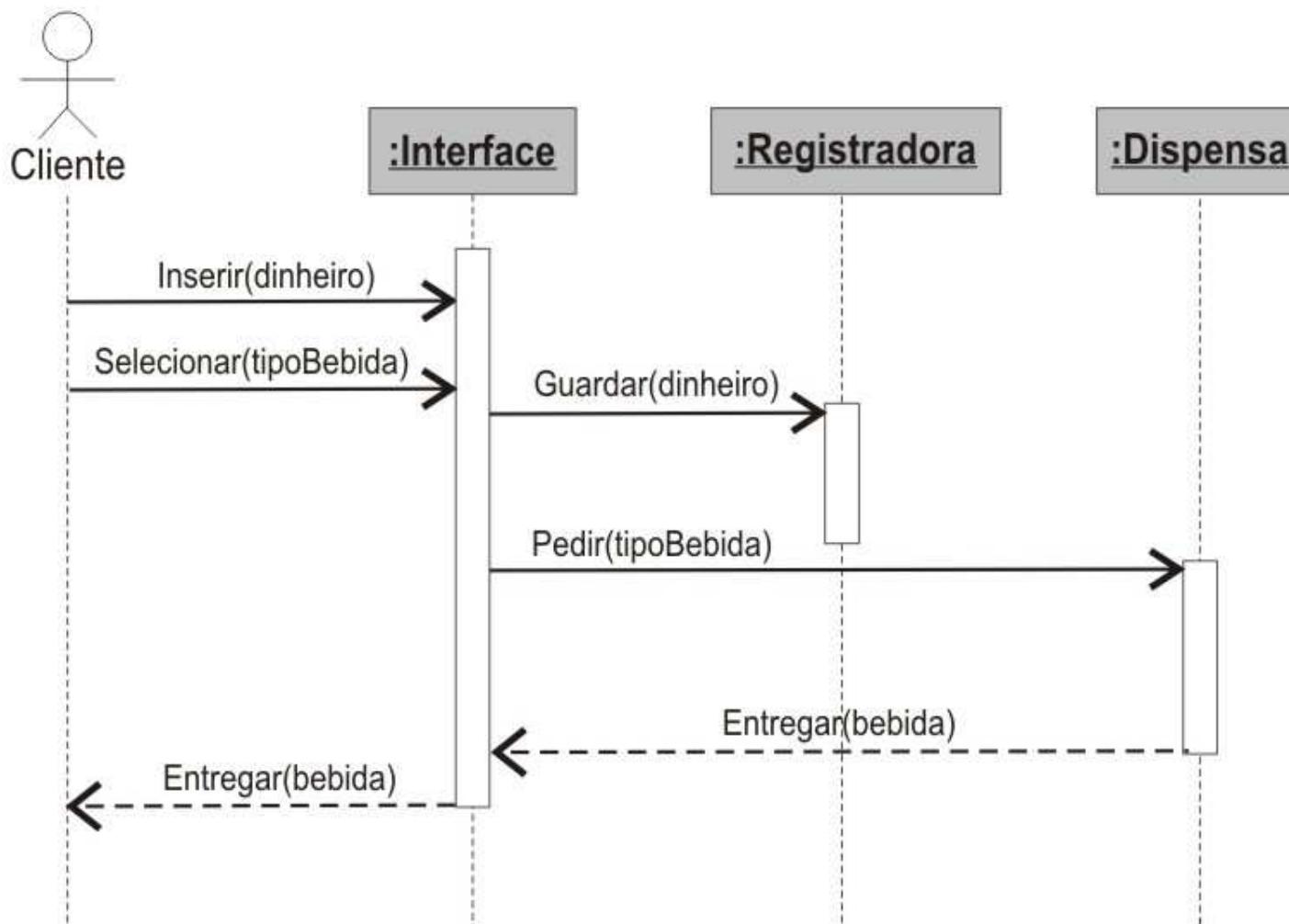
Considere para o efeito que a máquina é composta, entre outros, por três objetos principais:

- Interface: o painel de interface com o usuário;
- Registradora: a caixa registradora, que guarda o dinheiro;
- Dispensa: a caixa/armário que guarda as diferentes bebidas.

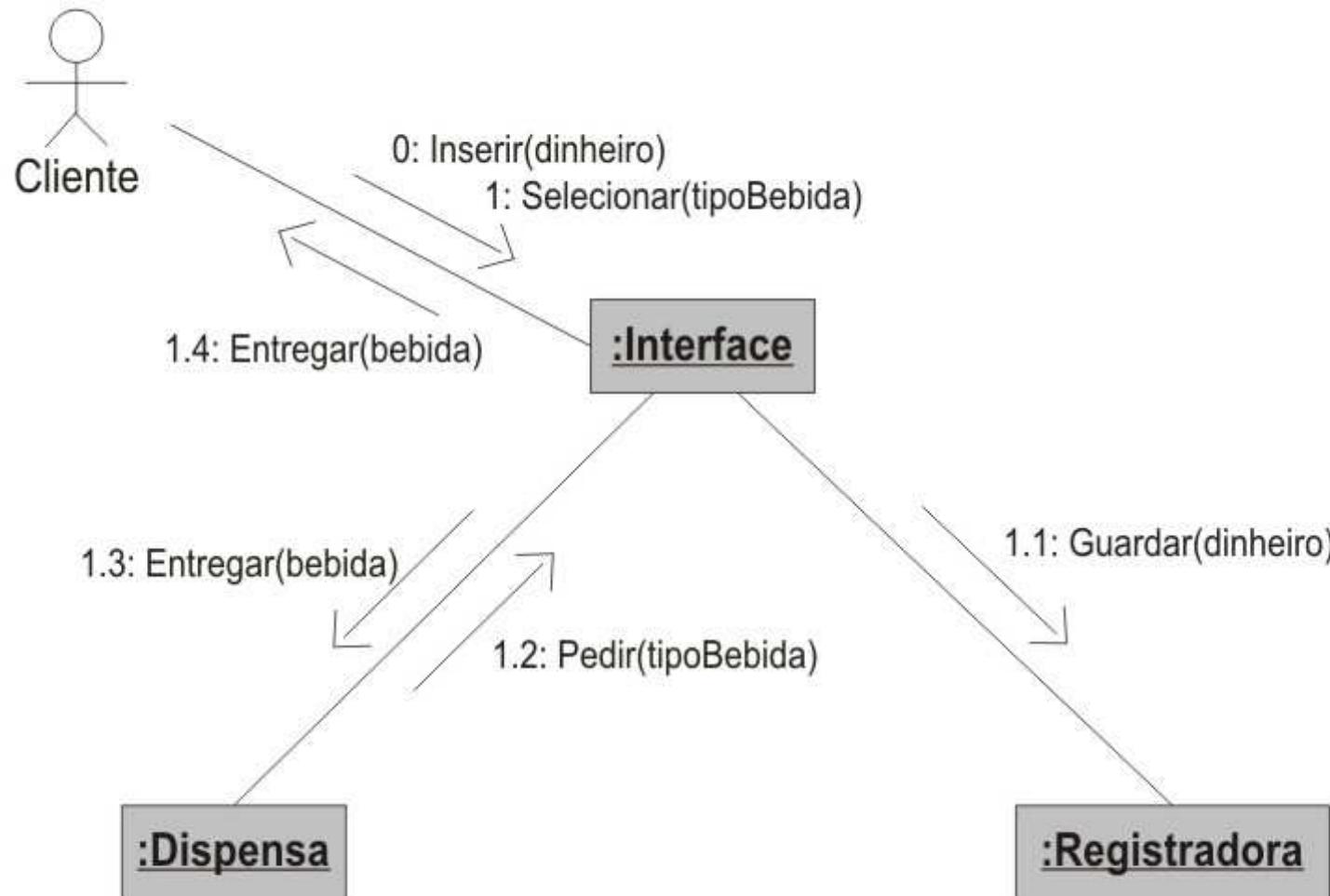
Considere ainda que o cenário a representar é composto pela seguinte seqüência de ações:

- O cliente insere o dinheiro na ranhura no painel de interface da máquina;
- O cliente seleciona o tipo de bebida;
- O dinheiro “vai até” a caixa registradora, esta atualiza a sua reserva de dinheiro;
- A interface pede a bebida à dispensa;
- A dispensa envia a bebida selecionada para o painel de interface;
- A interface devolve a bebida ao cliente;

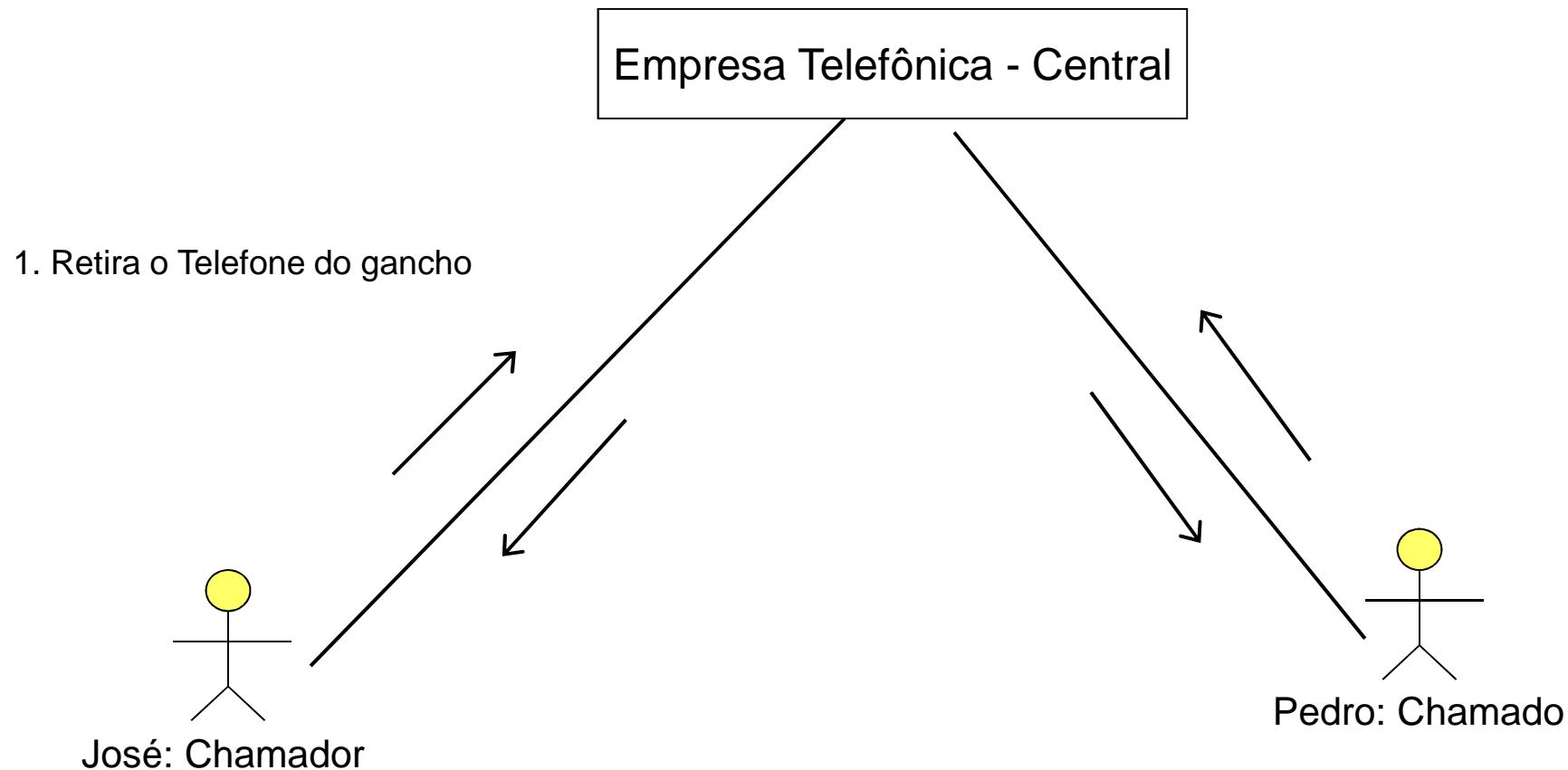
# Exemplo da Máquina de Bebidas: Diagrama de Sequência: Comprar Bebidas



# Exemplo da Máquina de Bebidas: Diagrama de Colaboração: Comprar Bebidas



# Voltando ao Exemplo de uma ligação telefônica



# Voltando ao Exemplo de uma ligação telefônica

