

A spiral-bound notebook lies on a wooden desk, filled with hand-drawn sketches of software user interfaces. The sketches include various screens with text boxes, buttons, and lists, connected by red arrows indicating flow. A person's hand, wearing a red plaid shirt, is visible at the bottom right, holding a black pencil. In the background, a white computer keyboard is partially visible. A semi-transparent dark grey vertical bar is positioned on the right side of the image, serving as a background for the text.

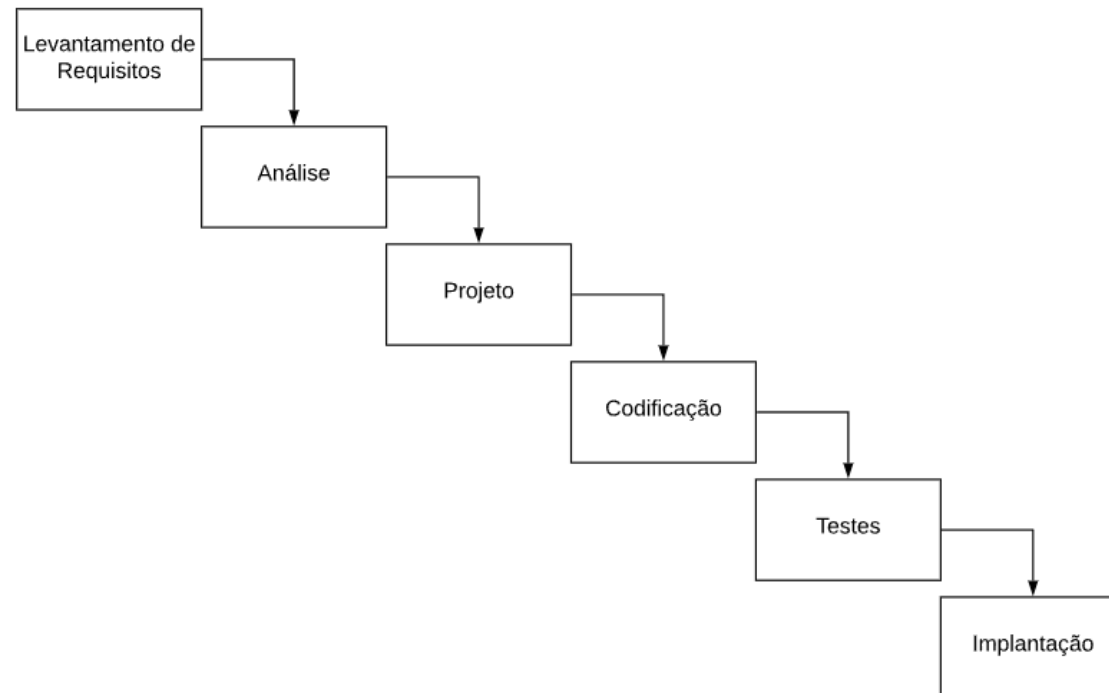
# Projeto de Software

## Revisão – Casos de Uso

João Pedro Oliveira Batisteli

# Casos de uso

- **Casos de uso** (*use cases*) são documentos textuais de especificação de requisitos.
- Casos de uso sejam escritos na fase de Especificação de Requisitos, considerando que estamos seguindo um processo de desenvolvimento do tipo Waterfall.



# Casos de uso

- Casos de uso são escritos na perspectiva de um ator que deseja usar o sistema com um objetivo. Tipicamente, esse ator é um usuário humano (embora possa ser um outro sistema de software ou hardware). Ou seja, normalmente, o ator é uma entidade externa ao sistema.
- Esse modelo representa os requisitos funcionais do sistema.
- Ele é responsável por direcionar diversas das atividades posteriores do ciclo de vida do sistema de software.
- Além disso, força os desenvolvedores a moldar o sistema de acordo com as necessidades do usuário (US).

# Composição do MCU

- O modelo de casos de uso (MCU) de um sistema é composto de duas partes, **uma textual**, e **outra gráfica**.
- O diagrama da UML utilizado na modelagem de **gráfica é o diagrama de casos de uso**.
  - Este diagrama permite dar uma visão global e de alto nível do sistema.
  - É também chamado de diagrama de contexto.
- Componentes:
  - casos de uso,
  - atores,
  - relacionamentos entre os elementos anteriores.

# Componentes – Casos de uso

- Um caso de uso é a especificação de uma sequência de interações entre um sistema e os agentes externos.
- Define parte da funcionalidade de um sistema, **sem revelar a estrutura e o comportamento internos deste sistema.**
- Cada caso de uso é definido através da descrição textual das interações que ocorrem entre o(s) elemento(s) externo(s) e o sistema.

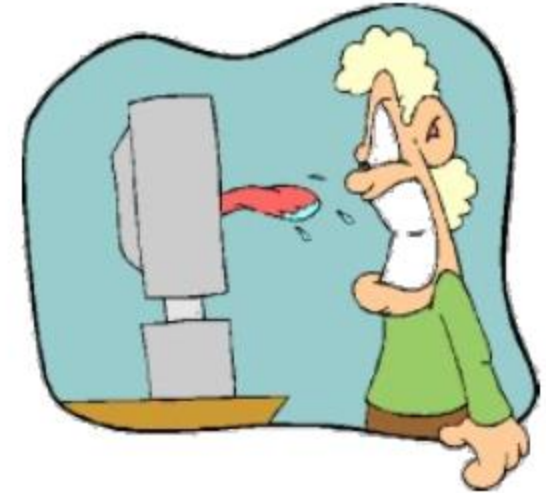
# Componentes – Casos de uso

- Um modelo de casos de uso típico é formado de vários casos de uso.
- Há várias “dimensões de estilo” para descrição de casos de uso:
  - Grau de abstração;
  - Formato;
  - Grau de detalhamento.

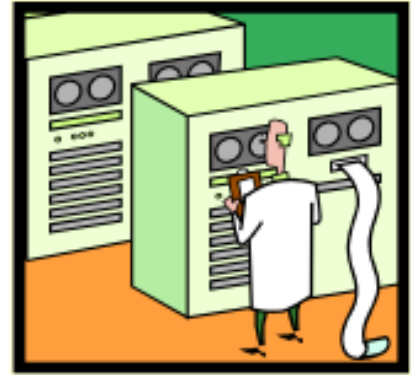


# Componentes – Atores

- Elemento *externo* que *interage* com o sistema.
  - “externo”: atores *não* fazem parte do sistema.
  - “interage”: um ator troca informações com o sistema.
- Casos de uso representam uma sequência de interações entre o sistema e o ator.
  - no sentido de troca de informações entre eles.
- Normalmente um agente externo inicia a sequência de interações como o sistema.



# Componentes – Atores



- Categorias de atores:
  - **Cargos** (Empregado, Cliente, Gerente, Almoxarife, Vendedor, etc);
  - **Organizações** (Empresa Fornecedora, Agência de Impostos, Administradora de Cartões, etc)
  - **Outros sistemas** (Sistema de Cobrança, Sistema de Estoque de Produtos, etc)
  - **Equipamentos** (Leitora de Código de Barras, Sensor, etc.)
- Essa categorização indica para nós que o conceito de ator depende do escopo do sistema.



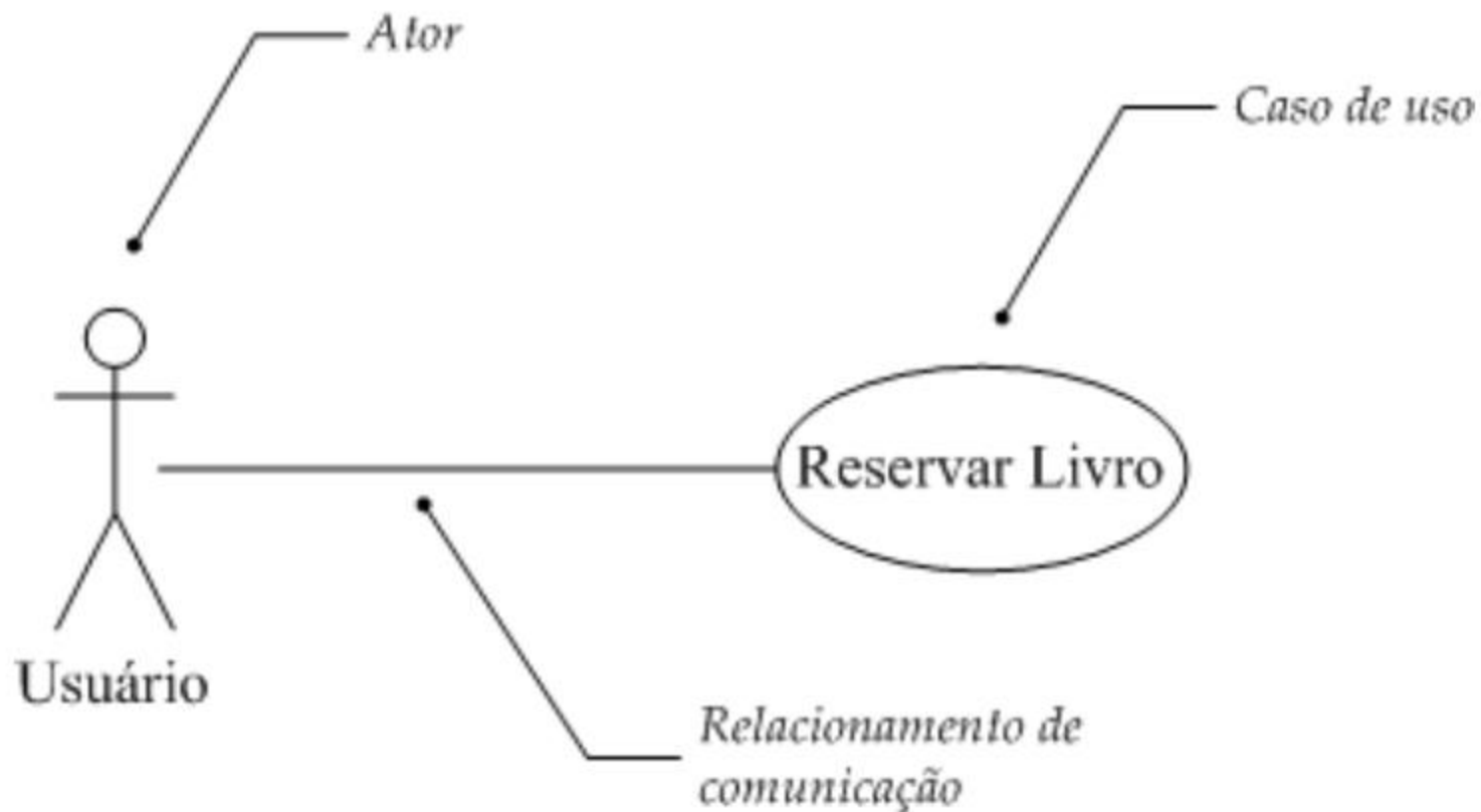
# Elementos de um MCU

- Um MCU possui diversos elementos, e cada um deles pode ser representado graficamente. Os elementos mais comuns em um MCU são:
  - Ator
  - Caso de uso
- Além disso, a UML define diversos de relacionamentos entre esses elementos para serem usados no modelo de casos de uso:
  - Comunicação
  - Inclusão
  - Extensão
  - Generalização
- Para cada um desses elementos, a UML define uma notação gráfica e uma semântica específicas.

# Relacionamento – Comunicação (associação)

- Comunicação demonstra que o ator **utiliza**, de alguma maneira, a funcionalidade do sistema representada pelo caso de uso em questão, seja requisitando a execução daquela função, ou recebendo o resultado produzido por ela.
  - Representado por uma linha ligando o ator ao caso de uso.
  - Eventualmente pode usar setas nas extremidades da linha mostrando o sentido que as informações trafegam. Se for nos dois sentidos não se usa setas.
  - As setas são usadas também para indicar que inicia a comunicação.

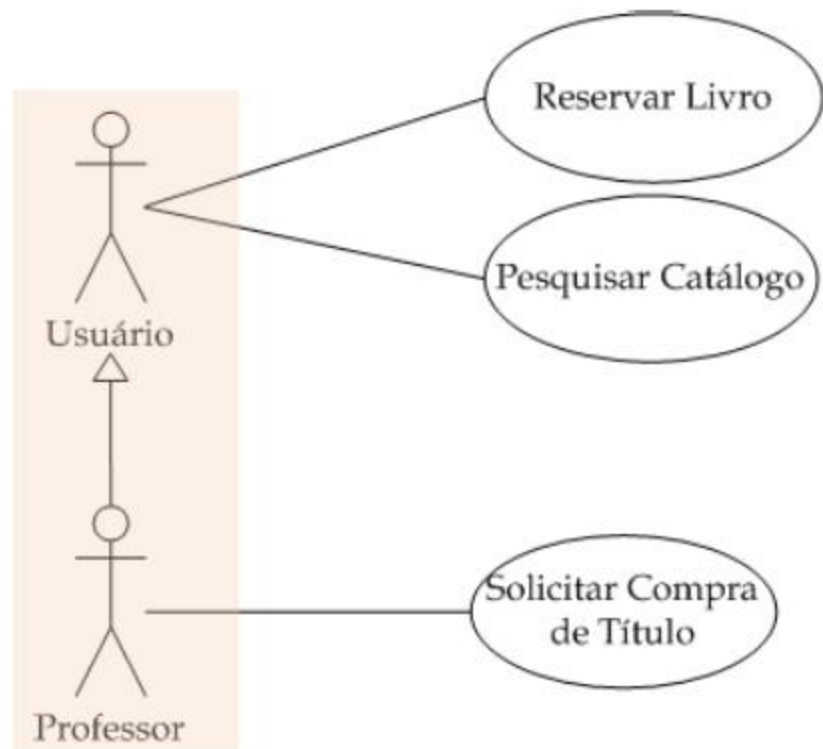
# Relacionamento – Comunicação (associação)



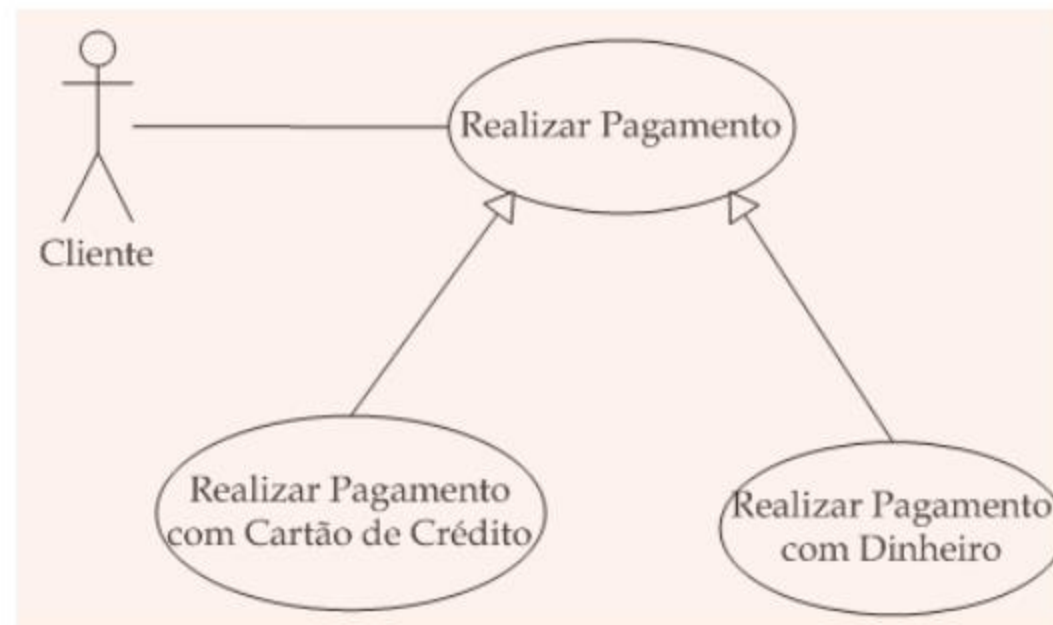
# Relacionamento – Generealização

- Significa que o Caso de Uso ou ator **herda o comportamento** e o significado do uso do pai.
  - É usado quando tem um (caso de uso ou ator) que é semelhante a outro, mas faz um pouco mais. Isso nos dá uma outra maneira de capturar cenários alternativos.
  - Usado entre dois ou mais casos de uso com características semelhantes, apresentando pequenas diferenças entre si. Quando isso ocorre, costuma-se definir um caso de uso geral que descreve as características compartilhadas por todos casos de uso em questão e então relaciona-lo com os outros casos de uso envolvidos.
- Entre atores é utilizado quando:
  - um ator desempenha todas as tarefas que outro ator executa;
  - e ainda possui atribuições adicionais.

# Relacionamento – Comunicação (associação)



Entre atores



Entre casos de uso

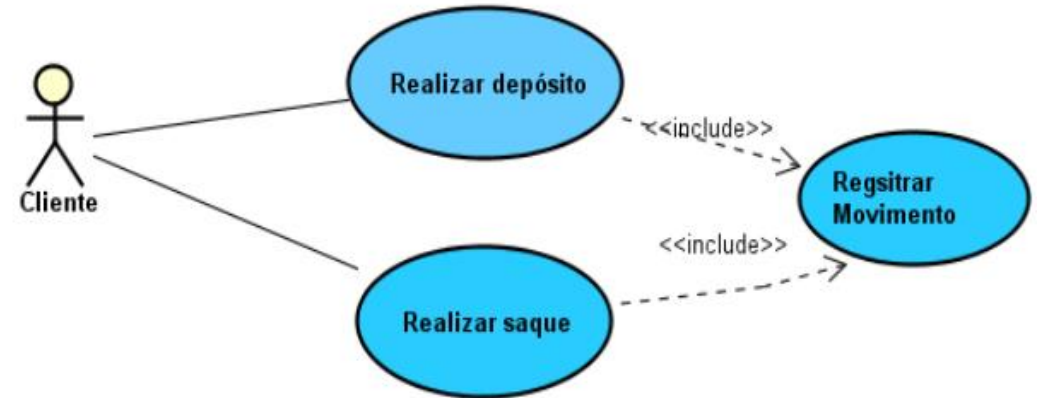
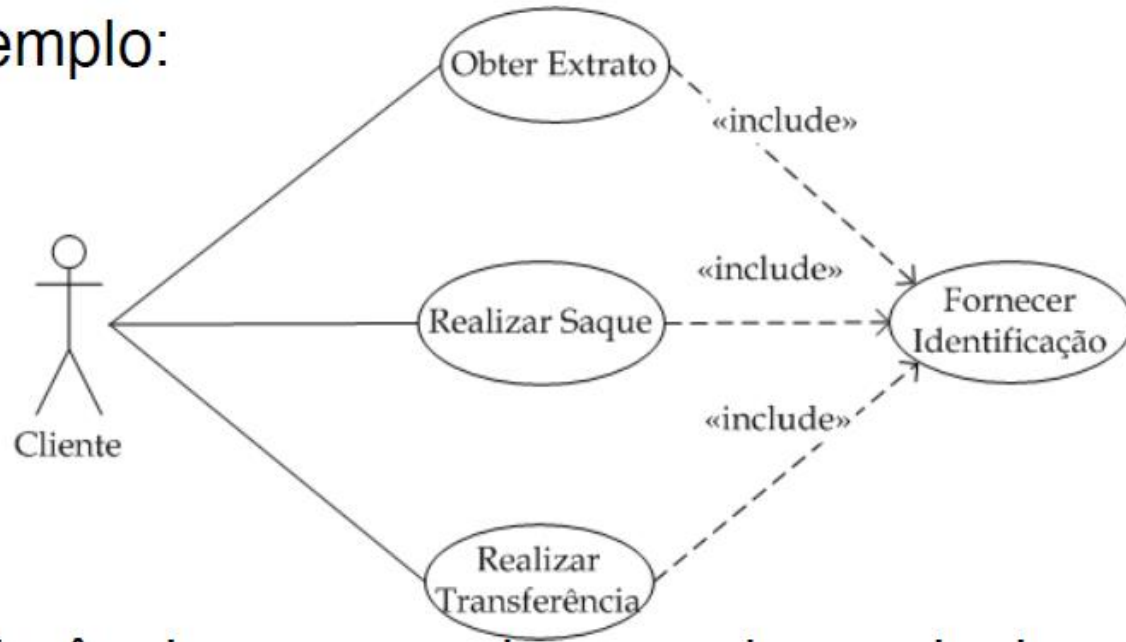
# Relacionamento – Inclusão

- Um relacionamento de inclusão entre casos de uso significa que o caso de uso base incorpora explicitamente o comportamento de um outro caso de uso.
  - Pode ser usado quando parte do comportamento que é semelhante em mais de um caso de uso e você não quer ficar copiando a descrição deste comportamento



# Relacionamento – Inclusão

Exemplo:

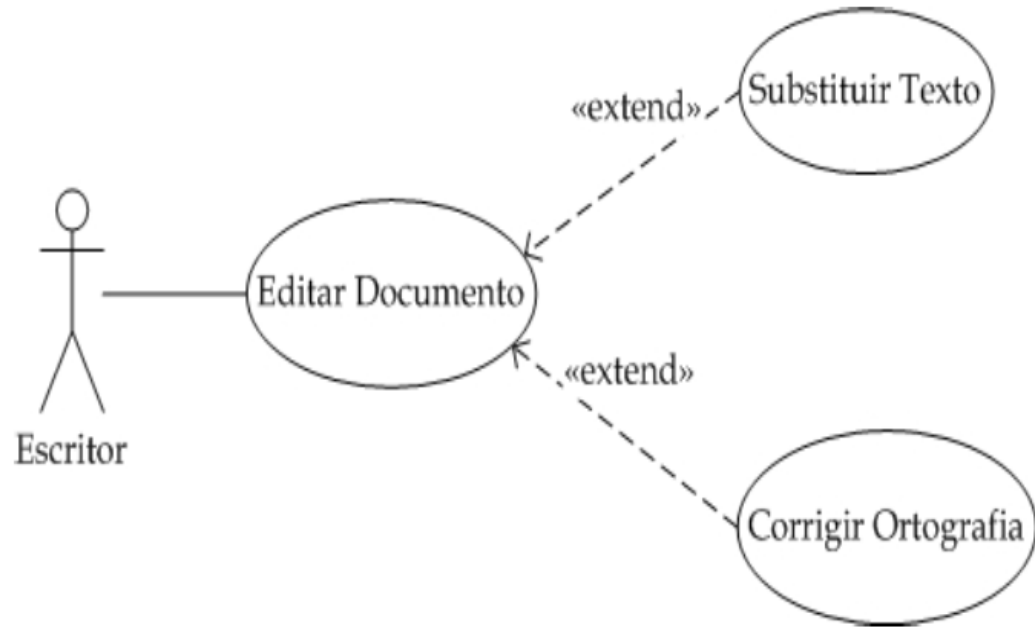


- Referência no texto do caso de uso **includor**:  
<<Include>>(Fornecer Identificação)

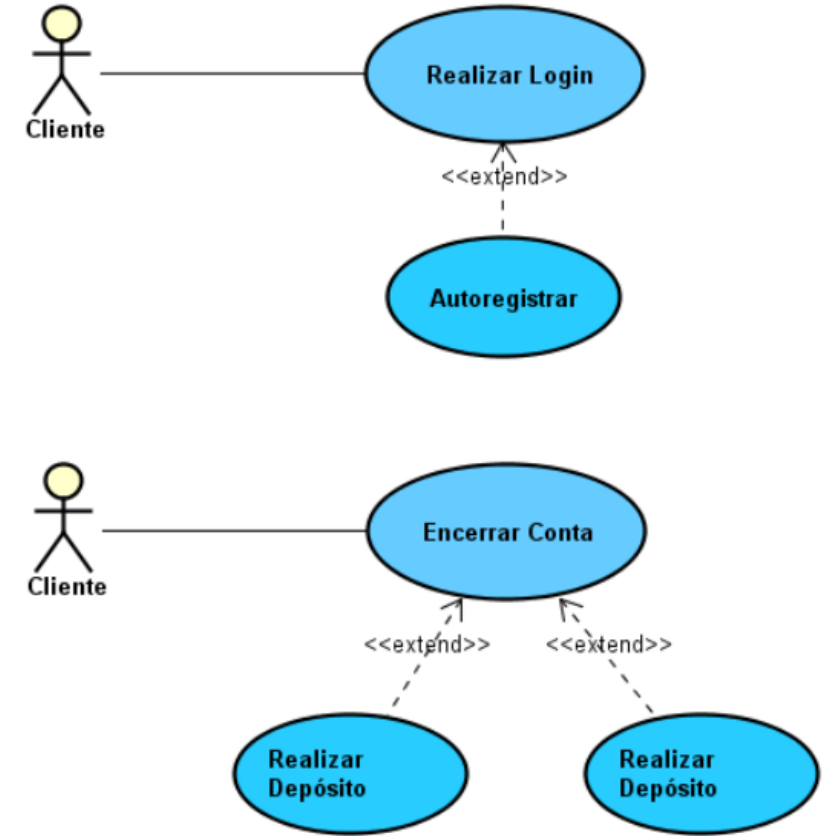
# Relacionamento – Extensão

- Um relacionamento estendido (extend) é utilizado para descrever cenários opcionais de um caso de uso e esse cenário é o comportamento de outro caso de uso.
  - Significa que o Caso de Uso base incorpora implicitamente o comportamento de um outro Caso de Uso.
  - É semelhante a generalização. O Caso de Uso estendido pode acrescentar comportamentos para o caso de uso base.
  - Os pontos que estão sendo estendidos devem ser relacionados na linha que liga os dois Casos de Uso .

# Relacionamento – Extensão



- Referência no texto do caso de uso **extensor**:  
<<extend>>(Fornecer Identificação)



# Relacionamentos

- **<<include>>**: quando um caso de uso sempre utiliza outro.
- **<<extend>>**: quando um caso de uso pode opcionalmente estender outro.

# Identificação dos elementos do MCU

- Atores e os casos de uso são identificados a partir de informações coletadas no levantamento de requisitos.
  - **Durante esta fase, analistas devem identificar as atividades do negócio relevantes ao sistema a ser construído.**
- Não há uma regra geral que indique quantos casos de uso e atores são necessários para descrever um sistema.
  - **A quantidade de casos de uso e atores depende da complexidade do sistema.**
- Note também que as identificações de atores e de casos de uso são atividades que se intercalam.
- Os casos de uso podem ser derivados das histórias de usuários.

# Identificação de Atores

- Há algumas perguntas úteis cujas respostas potencialmente identificam atores.
  - Que órgãos, empresas ou pessoas (cargos) irão utilizar o sistema?
  - Que outros sistemas irão se comunicar com o sistema?
  - Alguém deve ser informado de alguma ocorrência no sistema?
  - Quem está interessado em um certo requisito funcional do sistema?



# Identificação de Casos de uso Primários

- Perguntas úteis:
  - Quais são as necessidades e objetivos de cada ator em relação ao sistema?
  - Que informações o sistema deve produzir?
  - O sistema deve realizar alguma ação que ocorre regularmente no tempo?
  - Para cada requisito funcional, existe um (ou mais) caso(s) de uso para atendê-lo?

# Identificação de Casos de uso Secundários

- Estes se encaixam nas seguintes categorias:
  - Manutenção de cadastros ( CRUD )
  - Manutenção de usuários;
  - Gerenciamento de acesso;
  - Manutenção de informações provenientes de outros sistemas.

# Identificação de Casos de uso Secundários

- Estes se encaixam nas seguintes categorias:
  - Manutenção de cadastros ( CRUD )
  - Manutenção de usuários;
  - Gerenciamento de acesso;
  - Manutenção de informações provenientes de outros sistemas.
- Obs: casos de uso secundários, são menos importantes que os casos de uso primários.
  - O sistema de software não existe para cadastrar informações, nem tampouco para gerenciar os usuários.
  - O objetivo principal de um sistema é agregar valor ao ambiente no qual ele está implantado.

# Documentação dos casos de uso

- Infelizmente, a UML não define um padrão para descrição textual dos casos de uso de um sistema.
- Por conta disso, há diversos estilos de descrição possíveis (numerada, livre, tabular, etc).
- É necessário, no entanto que a equipe de desenvolvimento padronize o seu estilo de descrição.
- Algumas seções normalmente encontradas:
  - Sumário
  - Atores
  - Fluxo principal
  - Fluxos alternativos
  - Referências cruzadas (para requisitos não funcionais)

# Exemplo 1 – Casos de uso



## ***Transferir Valores entre Contas***

**Ator:** *Cliente do Banco*

### ***Fluxo normal:***

- 1 - Autenticar Cliente
- 2 - *Cliente informa agência e conta de destino da transferência*
- 3 - *Cliente informa valor que deseja transferir*
- 4 - *Cliente informa a data em que pretende realizar a operação*
- 5 - *Sistema efetua transferência*
- 6 - *Sistema pergunta se o cliente deseja realizar uma nova transferência*

### ***Extensões:***

- 2a - *Se conta e agência incorretas, solicitar nova conta e agência*
- 3a - *Se valor acima do saldo atual, solicitar novo valor*
- 4a - *Data informada deve ser a data atual ou no máximo um ano a frente*
- 5a - *Se data informada é a data atual, transferir imediatamente*
- 5b - *Se data informada é uma data futura, agendar transferência*

# Exemplo 2 – Casos de uso

**Caso de Uso:** *Realizar Empréstimo de Livro*

- **Ator principal:** Aluno
- **Descrição:** O aluno seleciona um livro disponível no catálogo e solicita o empréstimo. O sistema verifica se o aluno está em dia com suas obrigações e registra o empréstimo com a data de devolução prevista.
- **Pré-condições:** O aluno precisa estar logado e sem pendências.
- **Pós-condições:** O livro fica indisponível para outros usuários até a devolução.



# Exemplo 3 – Casos de uso

## Exemplo de descrição contínua

Este caso de uso inicia quando o Cliente chega ao caixa eletrônico e insere seu cartão. O Sistema requisita a senha do Cliente. Após o Cliente fornecer sua senha e esta ser validada, o Sistema exhibe as opções de operações possíveis. O Cliente opta por realizar um saque. Então o Sistema requisita o total a ser sacado. O Cliente fornece o valor da quantidade que deseja sacar. O Sistema fornece a quantia desejada e imprime o recibo para o Cliente. O Cliente retira a quantia e o recibo, e o caso de uso termina.

# Exemplo 4 – Casos de uso

Exemplo de descrição numerada

- 1) Cliente insere seu cartão no caixa eletrônico.
- 2) Sistema apresenta solicitação de senha.
- 3) Cliente digita senha.
- 4) Sistema valida a senha e exibe menu de operações disponíveis.
- 5) Cliente indica que deseja realizar um saque.
- 6) Sistema requisita o valor da quantia a ser sacada.
- 7) Cliente fornece o valor da quantia que deseja sacar.
- 8) Sistema fornece a quantia desejada e imprime o recibo para o Cliente
- 9) Cliente retira a quantia e o recibo, e o caso de uso termina.

# Exemplo 5 – Casos de uso

Exemplo de descrição tabular

Cliente	Sistema
1-Insere seu cartão no caixa eletrônico.  3-Digita senha.  5-Solicita realização de saque.  7-Fornece o valor da quantia que deseja sacar.  9-Retira a quantia e o recibo.	2-Apresenta solicitação de senha.  4-Valida senha e exibe menu de operações disponíveis.  6-Requisita quantia a ser sacada.  8-Fornece a quantia desejada e imprime o recibo para o Cliente

# Exercício

Escreva um caso de uso para a realização de empréstimo de livros em um Sistema de Controle de Bibliotecas.

# Exercício

Realizar empréstimo de livros

Ator: Usuário da biblioteca

## Fluxo normal:

1. Usuário entrega para bibliotecária livro que deseja pegar emprestado
2. Bibliotecária informa dados do livro
3. Sistema verifica se usuário está habilitado para fazer empréstimo
4. Sistema verifica se livro está disponível para empréstimo
5. Sistema efetiva empréstimo
6. Sistema pergunta se usuário quer realizar um novo empréstimo

## Extensões:

- 3a. Se o usuário não habilitado, sistema deve informar motivos
- 4a. Se livro não disponível para empréstimo, sistema deve informar motivos
- 5a Se livro normal, efetivar empréstimo por 30 dias
- 5b Se livro for lançamento, realizar empréstimo por 15 dias

# Dimensões para Descrições Textuais

- Um caso de uso é definido através da descrição textual das interações entre o(s) elemento(s) externo(s) e o sistema.
- A UML também não define nada acerca de como essa descrição textual deve ser construída.
- Por conta disso, há várias dimensões independentes sob as quais a descrição textual de um caso de uso pode variar:
  - Grau de abstração (essencial ou real)
  - Formato (contínua, tabular, numerado)
  - Grau de detalhamento (sucinta ou expandida)





# Documentação dos casos de uso – itens básicos

- Não existe um padrão para descrição textual dos casos de uso de um sistema, mas alguns itens são básicos.

- Nome
- Descrição
- Identificador
- Importância
- Sumário
- Ator Primário
- Atores Secundários
- Pré-condições

- Fluxo Principal
  - Fluxos Alternativos
  - Fluxos de Exceção
- Pós-condições
- Regras do Negócio
- Requisitos não funcionais
- Interfaces
- Critérios de aceite

# Detalhamento da documentação

## Pré-condições

Descreve o que é necessário para o caso de uso ser executado.

### Exemplos:

- Usuário deve estar logado no sistema.
- O cliente ter vasilhames para serem trocados na sua compra.
- O cliente ter um cartão que se encaixa na leitora de cartões, e ter recebido um número PIN e estar registrado no sistema bancário.

# Detalhamento da documentação

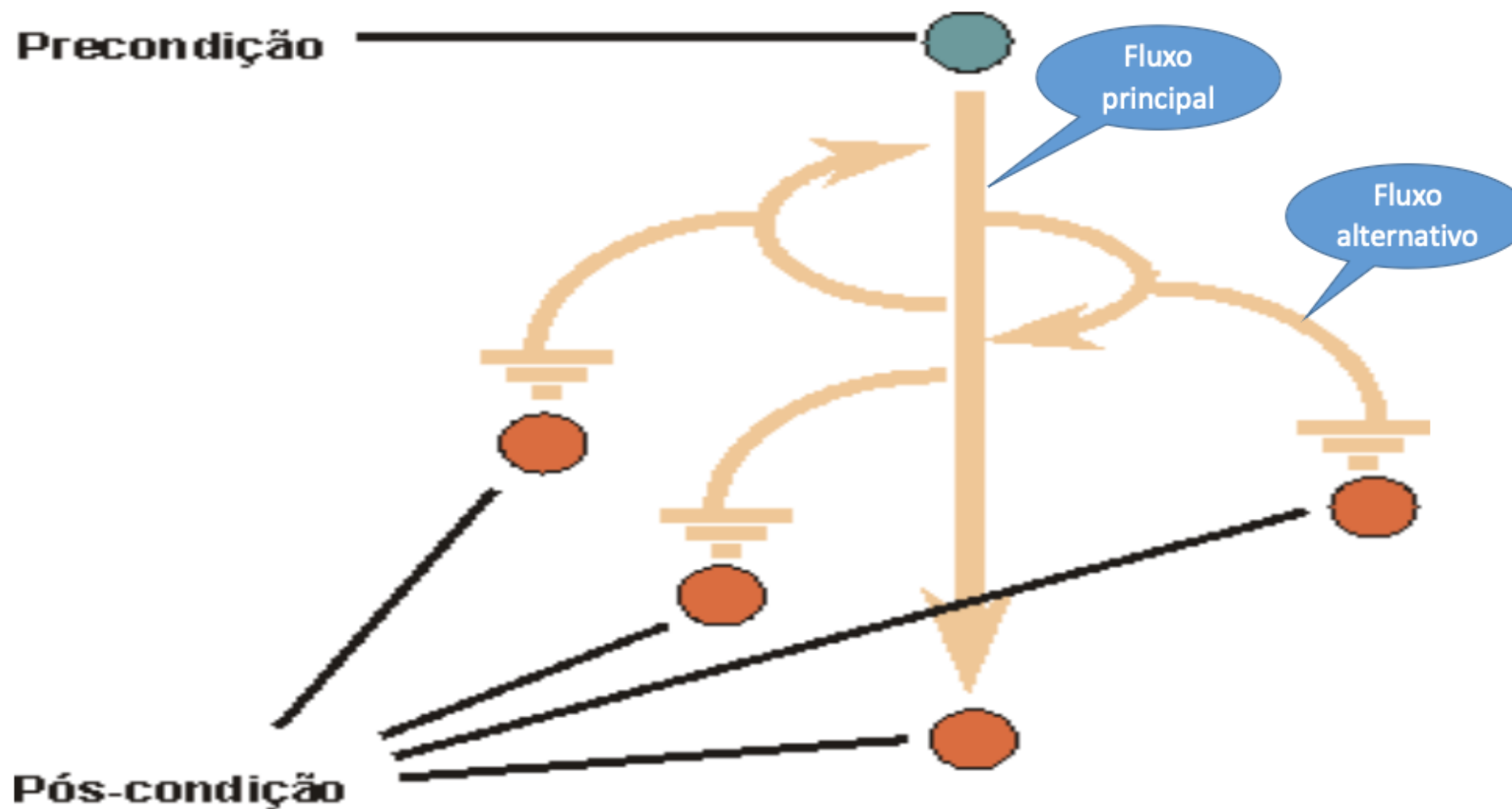
## Pós-condições

Uma pós-condição é o estado que o sistema pode apresentar após o término do caso de uso.

### Exemplos:

- É gerado um relatório com o total de itens devolvidos por tipo e o total geral de itens devolvidos pelo cliente.
- Todos os registros da conta e da transação são verificados, a comunicação com o sistema bancário é reinicializada e o cliente recebe o cartão de volta.

# Detalhamento da documentação



# Detalhamento da documentação

## Fluxo de Eventos

- Ele deve descrever o fluxo de eventos do caso de uso claramente, para que alguém de fora o entenda facilmente.
- O fluxo de eventos deve apresentar o que o sistema faz, e não como é o design do sistema para realizar o comportamento exigido.
- Deve descrever a interação entre o caso de uso e o ator.

# Detalhamento da documentação

## Fluxo de Eventos:

- **Fluxo Principal:** É o **caminho mais comum e ideal** que o caso de uso segue, sem desvios ou problemas. Descreve, passo a passo, a sequência típica de interações entre o ator e o sistema para atingir o objetivo do caso de uso.
- **Fluxo Alternativo:** Descreve **variações aceitáveis** do fluxo principal, que levam ao objetivo do caso de uso por caminhos diferentes. Inclui **opções válidas** que não caracterizam erro, mas apresentam comportamentos alternativos.
- **Fluxo de Exceção:** Trata **situações de erro ou exceções**, em que o objetivo do caso de uso não pode ser atingido. Indica como o sistema deve reagir a condições inesperadas ou inválidas, garantindo que ele permaneça seguro e consistente. **Deve indicar condições de continuação.**

# Detalhamento da documentação

- Casos de uso devem ser pequenos, com poucos passos, principalmente no fluxo normal, para facilitar o entendimento.
- *Alistair Cockburn*, autor de um conhecido livro sobre casos de uso, recomenda que eles devem ter no máximo nove passos no fluxo normal.
- Ele afirma literalmente o seguinte: “*eu raramente encontro um caso de uso bem escrito com mais de nove passos no cenário principal de sucesso*”.

# Fluxo Principal - Exemplos

1. O cliente coloca os Itens a serem devolvidos na máquina.
2. O sistema identifica o item a ser devolvido e incrementa o numero de itens inseridos pelo cliente e o total diário de cada tipo particular.
3. O cliente aperta o botão de término da devolução.
4. O sistema imprime o total de itens devolvidos por tipo e o total geral de itens devolvidos pelo cliente.



# Detalhamento da documentação – Fluxo Alternativo

- A ativação de fluxos alternativos:
  - não deve ser explicitada em passos do caso de uso.
  - Ao invés disso, assume-se que o fluxo alternativo sempre é acionado;
    - quando suas pré-condições são atendidas.
- Cada fluxo alternativo descreve:
  - as pré-condições para seu acionamento;
  - os passos executados no fluxo.

# Fluxo Alternativo - Exemplos

## **Fluxo Principal (resumido):**

1. Usuário seleciona livro disponível no catálogo.
2. Sistema verifica disponibilidade do livro.
3. Sistema registra o empréstimo e informa a data de devolução.

## **Fluxo Alternativo A1: Renovação de Empréstimo Automática**

### **• Pré-condições:**

- O usuário já possui o livro emprestado.
- O livro não possui reservas feitas por outros usuários.
- A data limite para renovação ainda não expirou.

### **• Descrição dos passos do fluxo:**

1. Usuário solicita renovação do empréstimo pelo sistema.
2. Sistema verifica se as pré-condições estão atendidas.
3. Sistema atualiza a data de devolução, estendendo o prazo de empréstimo.
4. Sistema confirma a renovação ao usuário.

# Detalhamento da documentação – Fluxo Alternativo

- Algumas boas práticas na documentação de casos de uso.
  - Comece o nome do caso de uso com um verbo no infinitivo (para indicar um processo ou ação).
  - Tente descrever os passos de caso de sempre na forma sujeito + predicado. Ou seja, deixe explícito quem é o agente da ação.
  - Não descreva como o sistema realiza internamente um passo de um caso de uso.
    - *"You apply use cases to capture the intended behavior of the system [...], without having to specify how that behavior is implemented."* (Booch)
- Tente dar nomes a casos de uso seguindo perspectiva do ator primário. Foque no objetivo desse ator. Exemplos: Registrar Pedido, Abrir Ordem de Produção, Manter Referência, Alugar Filme, etc.
- Tente manter a descrição de cada caso de uso no nível mais simples possível.

# Documentação Suplementar

- O modelo de casos de uso força o desenvolvedor a pensar em como os agentes externos interagem com o sistema.
- No entanto, este modelo corresponde apenas aos requisitos funcionais.
- Outros tipos de requisitos (desempenho, interface, segurança, regras do negócio, etc.) também devem ser identificados e modelados.
- Esses outros requisitos fazem parte da documentação associada ao MCU.
- Dois itens importantes dessa documentação associada são o modelo de regras do negócio e os requisitos de desempenho.

# Regras de Negócio

- São políticas, condições ou restrições que devem ser consideradas na execução dos processos de uma organização.
  - Descrevem a maneira pela qual a organização funciona.
- Estas regras são identificadas e documentadas no chamado modelo de regras do negócio (MRN).
  - A descrição do modelo de regras do negócio pode ser feita utilizando-se texto informal, ou através de alguma forma de estruturação.
- Regras do negócio normalmente influenciam o comportamento de determinados casos de uso.
  - Quando isso ocorre, os identificadores das regras do negócio devem ser adicionados à descrição dos casos de uso em questão.
  - Uso da seção “regras do negócio” da descrição do caso de uso.

# Exemplos de Regras de Negócio

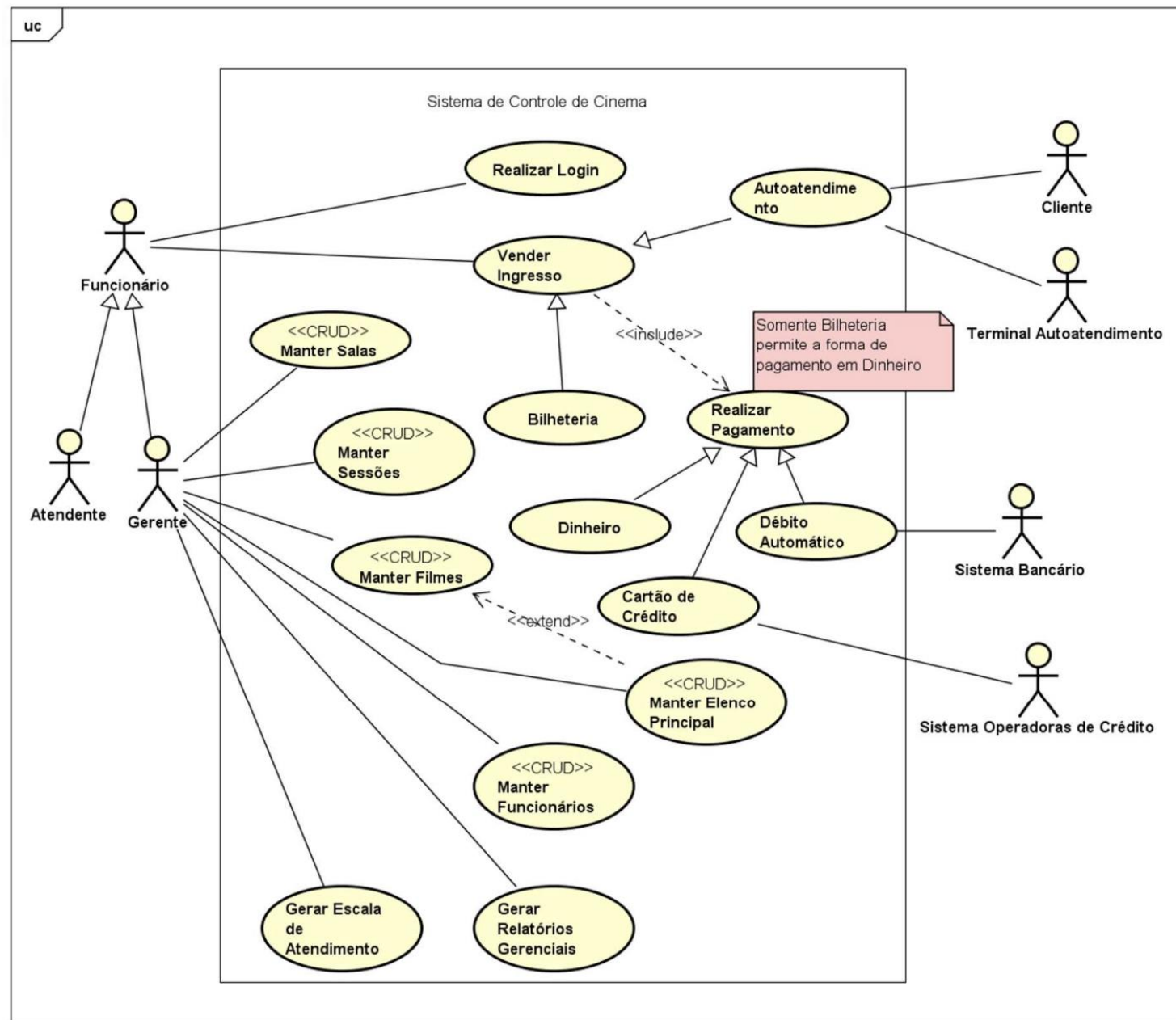
- O valor total de um pedido é igual à soma dos totais dos itens do pedido acrescido de 10% de taxa de entrega.
- Um professor só pode estar lecionando disciplinas para as quais esteja habilitado.
- Um cliente de uma das agências do banco não pode retirar mais do que R\$ 1.000 por dia de sua conta. Após as 18:00h, esse limite cai para R\$ 100,00.
- Os pedidos para um cliente não especial devem ser pagos antecipadamente.

# Detalhamento da Documentação

## **Interfaces:**

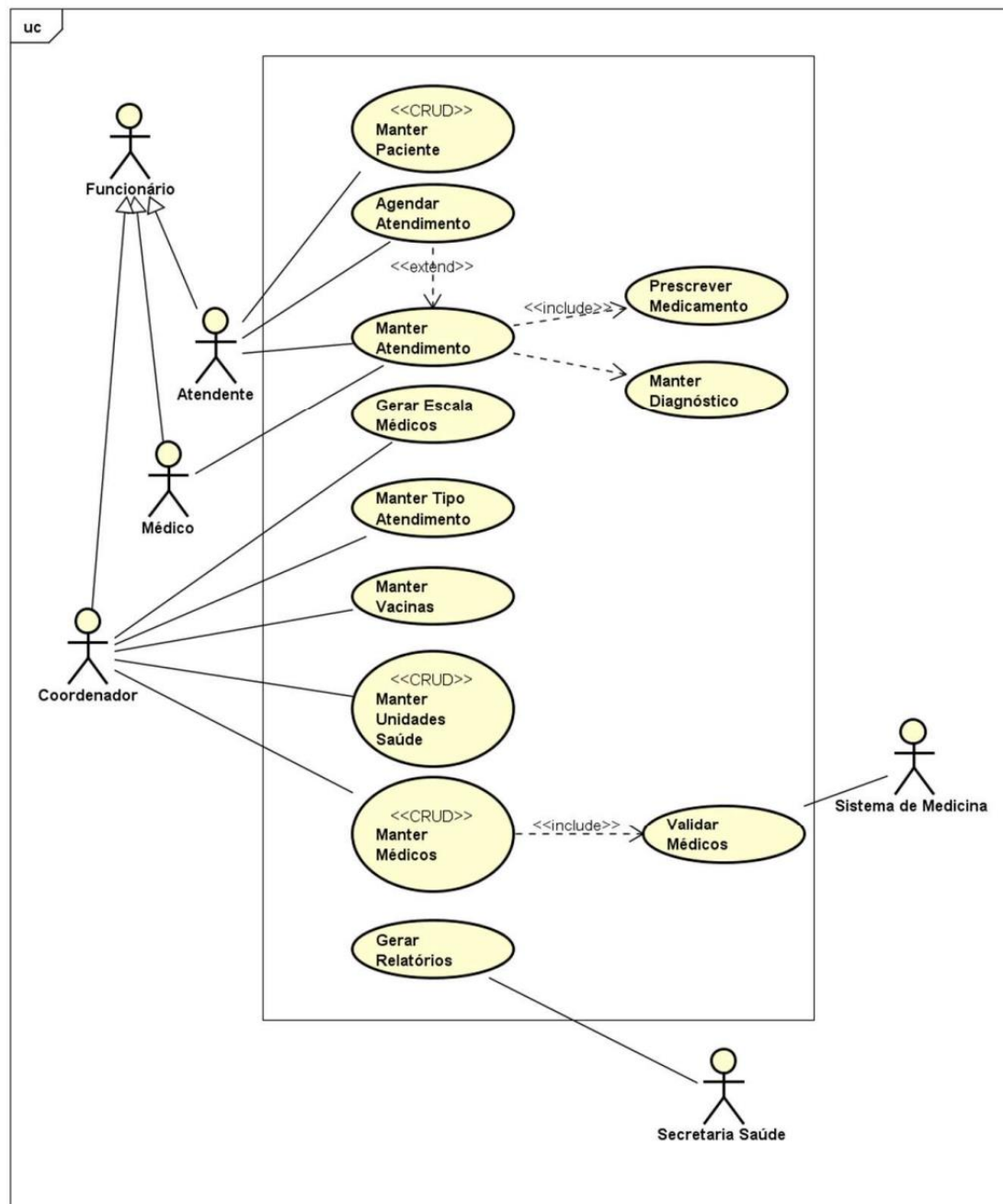
- Neste tópico devem ser colocados um print das telas do sistema, isto é, a tela que fará a interação entre o caso de uso e o ator.

# Exemplos de Diagrama de Casos de Uso





# Exemplos de Diagrama de Casos de Uso



# Exercício

O seguinte caso de uso possui apenas o fluxo normal. Escreva então algumas extensões para ele.



## **Comprar Livro**

**Ator:** *Usuário da loja virtual*

### **Fluxo normal:**

1. *Usuário pesquisa catálogo de livros*
2. *Usuário seleciona livros e coloca no carrinho de compra*
3. *Usuário decide fechar a compra*
4. *Usuário seleciona endereço de entrega*
5. *Usuário seleciona tipo de entrega*
6. *Usuário seleciona modo de pagamento*
7. *Usuário confirma pedido*

# Exercício

## **Extensões:**

2. Sistema verifica número máximo de livros que podem ser colocados no carrinho de compras
3. Sistema verifica se carrinho de compras possui pelo menos um livro
4. Sistema verifica se é possível fazer entregas no endereço selecionado
5. Sistema verifica se usuário está qualificado para entrega gratuita
6. Sistema verifica se usuário possui algum desconto ou promoção ativos